



Universidad de las Ciencias Informáticas

"FACULTAD 6"

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana".

**Trabajo de Diploma para optar por el título de
Ingeniero en Ciencias Informáticas.**

Autor: Yoandri Labrada Leyva.

Tutores:

- Ing. Arisney Figueredo Ramos.
- Ing. Esmerida Yanet Pérez Varona.

La Habana, Cuba.

Junio, 2016.



La Felicidad humana generalmente no se logra con grandes golpes de suerte, que pueden ocurrir pocas veces, sino con pequeñas cosas que ocurren todos los días.

Benjamin Franklin

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro ser autor de la presente tesis que tiene por título: Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM “La Habana” y reconozco a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmo la presente a los __ días del mes de _____ del año _____.

Yoandri Labrada Leyva.

Ing. Arisney Figueredo Ramos.

Firma del Autor

Firma del Tutor

Ing. Esmerida Yanet Pérez Varona

Firma del Tutor

DATOS DE CONTACTO

Tutor: Ing. Arisney Figueredo Ramos.

Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba.

Correo: arisney@uci.cu.

Tutor:

Ing. Esmerida Yanet Pérez Varona.

Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba.

Correo: eyperez@uci.cu.

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

AGRADECIMIENTOS

Antes que nada, quiero agradecer a las personas que dieron todo de sí para que pudiese seguir adelante:

A mi mamá, Gracias por tanto amor, sacrificio, nobleza, por ser esa luz en medio de tanta oscuridad, gracias por existir. A Reynaldo gracias por estar siempre al pendiente mío y estar al lado de mi mamá dándole lo que has podido y más, con todo mi corazón GRACIAS.

A mis hermanas Yanet y Yurizan, Gracias por tanto amor.

A mis sobrinos Yanisleydis y Yandriel, su presencia me ha llenado de fuerzas para seguir adelante.

A mis tíos Idania y Gilberto (Mamá y Papá), gracias por soportante tanto tiempo y saber ubicarme en el camino correcto, Gracias por tanto amor.

A Geidy por ser como una hermana y acompañarme en esos momentos cuándo crees que no tienes a nadie, por pelear tanto conmigo te quiero mucho.

A toda mi familia por ese apoyo incondicional, a mis abuelos Ester y Manolito, a mis tíos Esmeralda (Gracias por confiar tanto), Yanet, Jose, Elieser, a mis primos Eri, Lili y Damián, a Alcides y Gretel; a toda mi familia en sentido general por ser tan importantes para mí.

A Arismey, gracias por ser tan profesional y saber ser un amigo, por defenderme antes de juzgarme y por compartir tu espacio aun sacrificando al Fide, a ambos los quiero.

A Esmerida, Gracias por tu amistad y tu dedicación, por tu profesionalidad e integridad, pero sobre todo Gracias por tu exigencia. A Yunior Mesa, Gracias por tu apoyo y por brindarme tus conocimientos y compartir tu tiempo conmigo.

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

A Daniel, Gracias por estar siempre al pendiente mío y pensarme con tanto amor.

A mi amiga Katia, gracias por darme tanto apoyo, gracias por tu cariño y el de tu familia.

A Mirian y Greter, gracias por existir en mi vida y darme tanto apoyo.

A Deysi y Bárbara por toda la ayuda que me dieron y por los buenos consejos.

A Luis Manuel, gracias por estar siempre al pendiente mío, por apoyarme tanto, por tu comprensión, pero sobre todo, Gracias por tanto AMOR.

A mis compañeros de trabajo en especial a Rangel, Fidel, Liudmila, Gaspar y en especial a mi gran amiga Lorena Canals: Lore no sé qué hubiera sido de mí sin tu apoyo incondicional, eres muy importante para mí y siempre, siempre vas a estar en mi corazón...Mi cochina...

A todos los que de una forma u otra han hecho posible en tantos años de sacrificio, que este sueño se haga realidad, a esos que ya no están, a esos que estuvieron y no confiaron, a todos, muchas GRACIAS.

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

DEDICATORIA

A:

Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Mi madre Elsa Leyva, por darme la vida, quererme mucho, creer en mí y porque siempre me apoyaste. Mamá gracias por darme una carrera para mi futuro, gracias por ser mi luz en la oscuridad de cada paso que doy, por apoyar cada decisión aun no siendo la correcta, has dado tanto de ti, que no se si te has quedado con algo, todo esto te lo debo a ti.

Mi hermana Yanet, por ser un ejemplo a seguir de hermana, de valores y humildad, por tanto apoyo y amor, por darme de lo poco que tiene, gracias por aguantar mi carácter, te amooo.

Mis sobrinos Yanisleydis y Yandriel, acaten mis buenos actos, gracias por existir, me han dado fuerza para poder continuar.

Idania (Mamá), Geydi (Hermana), Gilberto (Papá), por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor. Gracias esto se los debo a ustedes.

Tía Emilda, gracias por tantos consejos en el momento preciso, por ser una guía de profesionalismo en mi vida y sobre todo gracias por creer en mí y darme tanto amor.

A mis abuelos Ester (Mame) y Manolo (Pape), gracias por existir en mi vida.

A todas mil GRACIAS desde el fondo de mi CORAZÓN....

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

RESUMEN

Los medicamentos han jugado un papel importante para preservar la salud de las personas. Su cuidado y control es parte de un proceso donde las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones tienen un papel importante. En el área de economía de la Unidad Empresarial de Base Mayorista de Medicamentos "La Habana", los medicamentos que se le dan entrada por parte de un proveedor vienen listados de diferentes formas farmacéuticas en una única factura, lo que implica agruparlos por formas farmacéuticas según el almacén al que pertenecen. Este proceso involucra a varios trabajadores y causa una pérdida considerable de tiempo. Los flujos de caja de la empresa son desarrollados en hojas de cálculo Excel y no se cuenta con un registro de los procesos asociados a estos. Estas deficiencias provocan una demora en la entrada de medicamentos a la empresa y por consiguiente una pérdida de ingresos a la misma, pues no se distribuyen los medicamentos en tiempo y forma. En el presente trabajo investigativo se propone realizar un Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos para la unidad, que sea capaz de listar y comprobar los procedimientos efectuados. Con el sistema se logró una distribución en tiempo y forma de los medicamentos, lo que representa un aumento en los ingresos a la economía de la empresa y del país, y por ende una mayor calidad de vida para toda la población que depende de un medicamento específico.

Palabras claves: Forma Farmacéutica, Flujos de Caja, Medicamento, Recepción.

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

SUMMARY

The drugs have played an important to preserve the health of people paper. His care and control is part of a process where the Information Technology and Communications have an important role. In the area of economy Business Unit Wholesaler Base Medicines "Havana" drugs that are given entry by a provider are listed in different dosage forms in a single bill, which involves grouping by dosage forms according the warehouse to which they belong. This process involves several workers and cause considerable loss of time. The cash flows of the company are developed in Excel spreadsheets and do not have a record of the processes associated with them. These deficiencies cause a delay in the entry of drugs to the company and therefore a loss of revenue to it, because the drugs are not distributed in a timely manner. In this research work it is proposed to conduct a System for Drug Control Entry for the unit, which is able to list and check the procedures performed. With the system distribution in time and form of the drug it was achieved, representing an increase in revenue to the economy of the company and the country, and therefore a better quality of life for the entire population dependent on a drug specific.

Keywords: Dosage Form, Cash Flows, Drugs, Reception.

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTOS TEÓRICOS PARA EL CONTROL DE ENTRADA DE MEDICAMENTOS.....	5
1.1 Introducción.....	5
1.2 Conceptos Fundamentales.....	5
1.2.1 Medicamento.....	5
1.2.2 Forma Farmacéutica.....	5
1.2.3 Lote.....	6
1.2.4 Factura.....	7
1.2.5 Sistema de Control.....	7
1.2.6 Recepción.....	7
1.2.7 Informe de Recepción.....	8
1.2.8 Flujos de Caja.....	8
1.3 Sistemas existentes en Cuba y el mundo para el Control de Medicamentos.....	10
1.4 Entorno de trabajo.....	12
1.4.1 Metodología de Desarrollo.....	12
1.4.2 Lenguaje de Modelado Unificado (UML).....	14
1.4.3 Lenguajes de Programación.....	14
1.4.4 Tecnologías de Desarrollo.....	15
1.4.5 Herramienta de Modelado.....	17
1.4.6 Herramienta de Desarrollo.....	18
1.4.7 Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD).....	19
1.4.8 Servidor Web utilizado.....	20
1.4.9 Herramienta de Versionado.....	21
1.4.10 Herramienta de Prueba.....	22
1.5 Conclusiones del Capítulo.....	22
CAPÍTULO 2: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA PARA EL CONTROL DE ENTRADA DE MEDICAMENTOS EN LA UEBMM "LA HABANA".....	23
2.1 Introducción.....	23
2.2 Propuesta del Sistema.....	23

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

2.2 Modelo de Dominio.	¡Error! Marcador no definido.
2.3. Historia de Usuarios.....	26
2.4 Lista de Reserva del Producto.	30
2.5 Tareas de Ingeniería.....	33
2.6 Plan de Iteraciones.....	35
2.7 Modelo del Diseño.....	36
2.7.1 Diagrama de Clases.	36
2.7.2 Tarjetas CRC	37
2.8 Arquitectura de Software	39
2.8.1 Estilos arquitectónicos. Patrones de Arquitectura	40
2.9 Patrones de Diseño	41
2.9.1 Patrones GRASP	41
2.10 Conclusiones del Capítulo	42
CAPÍTULO 3: IMPLENTACIÓN Y PRUEBAS DEL SISTEMA PARA EL CONTROL DE ENTRADA DE MEDICAMENTOS DE LA UEBMM "LA HABANA"	43
3.1 Introducción.....	43
3.2 Implementación de SISCEM.....	43
3.2.1 Estándar de codificación.....	43
3.3 Pruebas	45
3.3.1 Estrategias de pruebas	45
3.3.2 Pruebas de carga y estrés.....	48
3.4 Resultados Obtenidos.....	49
3.5 Conclusiones del capítulo	51
CONCLUSIONES GENERALES.....	52
RECOMENDACIONES.....	53
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	54
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	57
ANEXOS.....	60

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Fig. 1. Autenticar Usuario en SISCEM.</i>	24
<i>Fig. 2. Adicionar Acuerdo en SISCEM.</i>	25
<i>Fig. 3. Listado de facturas mal registradas de SISCEM.</i>	25
<i>Fig. 4. Listado de los pagos anticipados de SISCEM.</i>	26
<i>Fig. 5. Listados de los IR con lotes pendientes en SISCEM.</i>	26
<i>Fig. 6. Diagrama de Clases del SISCEM.</i>	37
<i>Fig. 7. Patrón de Arquitectura Modelo Vista Controlador.</i>	40
<i>Fig. 8. Ejemplo de codificación del SISCEM (Elaboración propia).</i>	44
<i>Fig. 9. Relación de no conformidades detectadas en las pruebas.</i>	50
<i>Fig. 10. Tiempo de respuesta para 15 usuarios concurrentes.</i>	51

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Historia de Usuario "Listar Pagos Anticipados de una Cuenta"</i>	27
<i>Tabla 2. Historia de Usuario "Listar Pagos Aprobados"</i>	28
<i>Tabla 3. Historia de Usuario "Listar Cuentas por Pagar"</i>	28
<i>Tabla 4. Historia de Usuario "Listar Facturas mal Registradas"</i>	29
<i>Tabla 5. Historia de Usuario "Listar IR con Lotes Pendientes"</i>	30
<i>Tabla 6. Lista de Reserva del Producto.</i>	30
<i>Tabla 7. Tarea de la Ingeniería para la HU 16</i>	33
<i>Tabla 8. Tarea de la Ingeniería para la HU 19</i>	33
<i>Tabla 9. Tarea de la Ingeniería para la HU 21</i>	34
<i>Tabla 10. Tarea de la Ingeniería para la HU 25</i>	34
<i>Tabla 11. Tarea de Ingeniería para la HU 27</i>	34
<i>Tabla 12. Plan de Iteraciones del SISCEM</i>	35
<i>Tabla 13. Tarjeta CRC Usuario</i>	38
<i>Tabla 14. Tarjeta CRC Acuerdo</i>	38
<i>Tabla 15. Tarjeta CRC Base de Datos</i>	38
<i>Tabla 16. Tarjeta CRC Perfil</i>	38
<i>Tabla 17. Tarjeta CRC Permisos</i>	39
<i>Tabla 18. Tarjeta CRC Pagos Anticipados</i>	39
<i>Tabla 19. Tarjeta CRC Cuentas por Pagar</i>	39
<i>Tabla 20. Caso de Prueba para la HU Listar pago anticipado</i>	46
<i>Tabla 21. Caso de prueba para la HU Listar pagos aprobados</i>	47
<i>Tabla 22. Caso de prueba para la HU Listar cuentas por pagar</i>	47
<i>Tabla 23. Caso de prueba para la HU Listar factura mal registrada</i>	48
<i>Tabla 24. Caso de prueba para la HU Listar IR con lotes pendientes</i>	48

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

INTRODUCCIÓN

En la actualidad las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) se definen como un conjunto de técnicas, recursos y procedimientos que se utilizan con el fin de procesar, almacenar y transmitir información de forma digital. [1] Tienen como objetivo la mejora de la calidad de vida de las personas dentro de un entorno social. Las TIC, cuya evolución avanza a pasos agigantados día tras día, presentan una relación directa con cambios de tipo procedimental, cultural, estratégico y productivo. Es por ello que exigen de las personas y organizaciones, que evolucionen al mismo ritmo para no quedar relegados en el pasado tecnológico.

En este marco, las TIC constituyen un fenómeno que ha invadido el sector de la salud, lo cual resulta beneficioso, pues libera a las personas de cargas pesadas facilitando la realización de tareas con un alto nivel de complejidad. [2] Con el objetivo de mejorar la eficacia en todos los procesos y el aumento en la calidad de vida de los ciudadanos, en la actualidad se lleva a cabo en la mayoría de los países, la informatización de la sociedad.

Es evidente que para los países subdesarrollados resulta un reto el logro de este propósito, ya que su problemática fundamental está en lograr una alta incidencia en la modernización y calidad de todos los sectores de vida. Frente a esta panorámica, el Estado Cubano ha realizado una inversión importante en el desarrollo de la industria médico-farmacéutica y biotecnológica, como una prioridad nacional, por su incidencia en la salud, la elevación de la calidad de vida y como fuente importante de ingresos al país.

El Grupo de las Empresas Biotecnológicas y Farmacéuticas de Cuba (BIOCUBAFARMA) es el órgano rector al que pertenece la Empresa Comercializadora y Distribuidora de Medicamentos (EMCOMED) que es la encargada de efectuar todos los procesos por los cuáles transita un medicamento desde su fabricación hasta la expedición a las instituciones de salud. Con un sistema bien estructurado, a EMCOMED se subordinan las 16 Unidades Empresariales de Base Mayorista de Medicamentos (UEBMM) que existen en Cuba. La UEBMM "La Habana" es la que mayor volumen de medicamentos comercializa y cuenta con una estructura de 12 almacenes, organizados por formas farmacéuticas.

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

Actualmente han existido algunas deficiencias en el área de Economía de la UEBMM "La Habana", centradas en el control de entrada de medicamentos. Para ello se garantizarían dos procesos: los flujos de caja y la recepción de medicamentos por parte de un proveedor; ambos procesos imprescindibles para lograr una adecuada comercialización y distribución de los medicamentos: objetivo principal de la Empresa.

Los términos asociados a los flujos de caja son: cuentas por pagar, pagos aprobados y los pagos anticipados; que indican el registro documentado de entrada y salida de dinero de la empresa. Son desarrollados en hojas de cálculo Excel y no se tienen al alcance los registros documentados de dichos términos, lo que trae consigo una demora sustancial en la estimación de provisiones sobre la conveniencia de realizar compras al contado con el excedente a los diferentes proveedores o recurrir a solicitar préstamos. Lo anterior plantea a los económicos de la UEBMM "La Habana" un atraso significativo en la recepción de los medicamentos y por ende una pérdida sustancial de ingresos a la empresa.

La recepción de los medicamentos de diferentes proveedores está controlada por una factura, que en la mayoría de los casos no se listan de una misma forma farmacéutica, lo que trae consigo que se confeccionen varios Informes de Recepción (IR). El proceso de entrada de los medicamentos, al almacén que pertenecen según su forma farmacéutica, es desarrollado de forma manual. Sumar el monto de cada uno de los IR y verificar que coincida con el que aparece en la factura del proveedor, provoca un atraso sustancial en la entrada de estos medicamentos y que en ocasiones queden una cierta cantidad de lotes de medicamentos pendientes por recepcionar. Además, se comenten errores que desencadena actividades ilícitas debido a los sobrantes o faltantes de medicamentos.

Las deficiencias mencionadas traen como consecuencias una pérdida considerable a la economía de la empresa y a su vez a la del país. Además, provoca atrasos en la oferta de medicamentos hacia la población y molestias a la misma por no contar con su medicamento en tiempo.

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

Por la situación planteada, se identifica como **problema de investigación**: ¿Cómo garantizar la adecuada gestión de la entrada de medicamentos a la UEBMM "La Habana" en el área de economía para el control de los mismos?

En correspondencia con el problema planteado, el **objeto de estudio** de la presente investigación es: el proceso de Entrada de Medicamentos; enmarcado en el **campo de acción**: Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana".

Con el propósito de solucionar el problema de la investigación se propone como **objetivo general**: Desarrollar un sistema de recepción para facilitar el control de entrada de los medicamentos en la UEBMM "La Habana".

Para darle cumplimiento al objetivo general se proponen las siguientes **tareas**:

1. Elaborar el marco teórico de la investigación para la sistematización y análisis a partir del estado del arte existente sobre el tema.
2. Identificar el flujo del proceso necesario para el Control de Entrada de Medicamentos en la UEBMM "La Habana".
3. Analizar y diseñar el Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos (SISCEM) para la UEBMM "La Habana".
4. Implementar el SISCEM para la UEBMM "La Habana".
5. Validar el sistema para comprobar su funcionalidad en la gestión de los procesos de entrada de medicamentos en la UEBMM "La Habana".

Para la realización del presente trabajo se combinaron diferentes **métodos científicos de investigación**, los cuáles constituyen un conjunto de reglas que señalan el procedimiento para llevar a cabo una investigación. Entre los que se encuentran:

Analítico-sintético: se emplea en el estudio de los Sistemas de Control, así como la búsqueda de información acerca de los lenguajes, herramientas y metodologías que son usados para el desarrollo de estos. También para estudiar cómo se desarrollan otros Sistemas de control de entrada en un entorno de trabajo similar, analizando los

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

resultados de sus deficiencias y características generales para así obtener un resultado eficaz que cumpla con los requisitos pedidos por el cliente.

Histórico-Lógico: este método se utiliza con el objetivo de estudiar la evolución de los antecedentes históricos de los sistemas existentes para el control de entrada de medicamentos. Permite valorar el desarrollo alcanzado, revelando sus principales etapas de desenvolvimiento.

Análisis documental: se empleó con el fin de realizar un estudio de la bibliografía referente a las herramientas, metodología y tecnologías para dar solución al proceso de control de entrada de medicamentos de la UEBMM "La Habana".

Observación: se utilizó para estudiar más de cerca y obtener información detallada acerca del proceso de control de entrada de medicamentos.

A continuación se describen los capítulos por los que está conformada la investigación:

Capítulo 1. Contiene la fundamentación teórica del tema a desarrollar. Aborda los conceptos fundamentales. Se expone la metodología, herramientas de desarrollo, lenguajes de programación y plataformas a utilizar para el desarrollo de la solución.

Capítulo 2. Se realiza el análisis y el diseño del SISCEM mediante los artefactos generados por la metodología definida. Se describen sus principales características y los requerimientos.

Capítulo 3. Se realiza un estudio para verificar si el sistema cumple con los requisitos descritos por el cliente, definiendo pruebas y técnicas que son aplicadas al SISCEM. Se muestran los resultados luego de haber realizado los casos de pruebas por cada una de las funcionalidades del sistema.

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTOS TEÓRICOS PARA EL CONTROL DE ENTRADA DE MEDICAMENTOS.

1.1 Introducción.

En el presente capítulo se realiza un acercamiento a los aspectos fundamentales relacionados al proceso de control de entrada de medicamentos, refiriéndose conceptos y procedimientos afines a los procesos que permiten una adecuada comercialización y distribución de los medicamentos, objetivo específico de la UEBMM "La Habana". Así mismo se plantea la descripción del entorno de trabajo necesario para el proceso de desarrollo de software para garantizar el cumplimiento del objetivo de la investigación.

1.2 Conceptos Fundamentales.

A partir del estudio realizado en las bibliografías consultadas y para un mejor entendimiento del trabajo investigativo, se exponen a continuación los principales conceptos planteados por diferentes autores sobre esta temática.

1.2.1 Medicamento.

Es uno o más fármacos, integrados en una forma farmacéutica, presentado para expendio y uso industrial o clínico, y destinado para su utilización en las personas o en los animales, dotado de propiedades que permitan el mejor efecto farmacológico de sus componentes con el fin de prevenir, aliviar o mejorar enfermedades, o para modificar estados fisiológicos. [3]

Los medicamentos están formados por sustancias medicinales y por principios activos que no tienen actividad terapéutica, son destinados para preservar la salud de las personas que de una forma u otra los consumen. Existen diferentes especificaciones de medicamentos, pero cada uno de ellos juega un papel vital en el desarrollo de la población que los consume.

1.2.2 Forma Farmacéutica.

Es la disposición individualizada a que se adaptan los fármacos (principios activos) y excipientes (materia farmacológicamente inactiva) para constituir un medicamento o dicho

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

de otra forma, la disposición externa que se da a las sustancias medicamentosas para facilitar su administración. [4]

La importancia de la forma farmacéutica reside en que determina la eficacia del medicamento, evita daños al paciente por interacción química, solubilizar sustancias insolubles, mejorar sabores, mejorar aspecto.

Existen diferentes tipos de formas farmacéuticas, a continuación se listan las más conocidas:

- Formas Farmacéuticas sólidas: son formas farmacéuticas sólidas los polvos, las cápsulas, las tabletas y comprimidos, los supositorios, entre otras.
- Formas Farmacéuticas semisólidas: son formas farmacéuticas semisólidas las pomadas, las pastas, las cremas, las jaleas y emplastos.
- Formas Farmacéuticas líquidas: son formas farmacéuticas líquidas las soluciones, inyecciones, los jarabes, suspensiones, colirios y las lociones.
- Formas Farmacéuticas gaseosa: aparte del oxígeno y el óxido nitroso existen otras formas farmacéuticas gaseosas como son los aerosoles.

1.2.3 Lote.

Cantidad de un medicamento que se produce en un ciclo de fabricación. La característica esencial del lote de fabricación es su homogeneidad.

Número de lote: Designación (en números y/o letras) que permite identificar el lote y, en caso de necesidad, localizar y revisar todas las operaciones de fabricación e inspección practicadas durante toda su producción. [5] Los números de lotes pueden variar según diferentes cadenas de caracteres que serán designados por la empresa que los produce para lograr una mejor organización de los medicamentos producidos. Juegan un papel importante en el proceso de control de los mismos pues es un factor importante para diferenciar uno de otro.

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

1.2.4 Factura.

Una factura es un documento de carácter administrativo que sirve de comprobante de una compraventa de un bien o servicio y, además, incluye toda la información de la operación. Se puede decir que es una acreditación de una transferencia de un producto o servicio tras la compra del mismo. [6]

La factura es un documento obligatorio por las entidades, el suministrador lo llena cuando se efectúa una venta, excepto las Empresas Minoristas que venden a la población y cuando se entreguen productos en consignación o en depósito. También se emite por el consignatario cuando se liquiden mediante órdenes de pagos las consignaciones realizadas y por el vendedor cuando se efectúen ventas de medios básicos.

1.2.5 Sistema de Control.

Un sistema de control está definido como un conjunto de componentes que pueden regular su propia conducta o la de otro sistema con el fin de lograr un funcionamiento predeterminado, de modo que se reduzcan las probabilidades de fallos y se obtengan los resultados buscados. [7] Los sistemas de control deben conseguir los siguientes objetivos:

1. Ser estables y robustos frente a perturbaciones y errores en los modelos.
2. Ser eficiente según un criterio preestablecido evitando comportamientos bruscos e irreales.

1.2.6 Recepción.

Es un concepto vinculado al verbo recibir (obtener, aceptar, tomar algo). [8] La recepción es el proceso por medio del cual la institución realiza una comparación entre lo pactado con el proveedor, orden de compra contra factura y lo que él envía (recepción administrativa), y entre lo establecido por la legislación vigente, requisitos internos y además el aspecto del producto (recepción técnica). Al analizar la verificación de requisitos administrativos y técnicos, se identificaron:

- Verificación o Recepción administrativa.
- Verificación o Recepción técnica.

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

La verificación o recepción técnica cuenta con cuatro fases fundamentales:

1. Inspección: proceso a través del cual se supervisa para corroborar, si el producto cumple con los requisitos de calidad.
2. Medición: determinación de una característica expresada en un valor numérico.
3. Muestreo: es un método idóneo para investigar las características en diferentes poblaciones que por su tamaño se hace prácticamente imposible analizar uno a uno sus elementos.
4. Muestra: es un conjunto de unidades escogidas, cuyas observaciones son representativas y pueden inferirse a toda la población.

1.2.7 Informe de Recepción.

Documento primario y soporte contable donde se detallan las recepciones en un área de almacenamiento. Debe mostrar el código, la descripción, cantidad y valor de las mercancías recibidas, así como la fecha de recepción y la firma de quien recibió. [8]

El objetivo que persigue este documento es formalizar la recepción de los productos en los almacenes que procedan de otra entidad, de la propia entidad por concepto de transferencias recibidas o por concepto de producción terminada. Este modelo se emite por el almacén receptor, como es orientado; una vez verificado e inspeccionado el producto recibido se utiliza un modelo por cada factura o documento similar.

1.2.8 Flujos de Caja.

Los flujos de caja son las variaciones de entradas y salidas de caja o efectivo, en un período dado para una empresa. Le permite a los económicos chequear el efectivo y replantearse inversiones y préstamos.

El flujo de caja es la acumulación neta de activos líquidos en un periodo determinado y, por lo tanto, constituye un indicador importante de la liquidez de una empresa. El flujo de caja se analiza a través del Estado de Flujo de Caja. [9]

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

El flujo de caja es importante para los inversionistas, administradores, acreedores pues permite:

- Evaluar la capacidad de una empresa para generar flujos de efectivo positivos.
- Evaluar la capacidad de una empresa para cumplir con sus obligaciones contraídas y repartir utilidades en efectivo.
- Facilitar la determinación de las necesidades de financiamiento.
- Facilitar la gestión interna de la medición y control presupuestario del efectivo de la empresa.

Cuentas por Cobrar.

Es donde se registran los incrementos y los recortes vinculados a la venta de conceptos diferentes a productos o servicios. La misma está compuesta por letras de cambio, títulos de crédito y pagarés a favor de la empresa. [10]

Cuentas por Pagar.

Consiste en una deuda contraída por la empresa relacionada directamente con la actividad económica de la empresa. Una cuenta a pagar es una cuenta deudora en una empresa que ésta tiene que pagar a sus proveedores.

Los importes que son contabilizados como cuentas a pagar proceden de la compra de bienes o servicios en términos de crédito. Entonces, cuentas por pagar son similares a créditos con la diferencia de que los bancos no están involucrados. [11]

Pagos Anticipados.

Los pagos anticipados son una erogación efectuada por servicios que se van a recibir o por bienes que se van a consumir en el uso exclusivo del negocio y cuyo propósito no es el de venderlos ni utilizarlos en el proceso productivo. [12]

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

Los pagos anticipados representan el derecho a bienes o servicios para uso exclusivo de la empresa y que no serán utilizados en el proceso productivo, por lo que deben cargarse al tipo de gasto que le corresponda.

1.3 Sistemas existentes en Cuba y el mundo para el Control de Medicamentos.

Luego de definir y describir los principales conceptos relacionados con la investigación, se hace un estudio acerca de los principales sistemas homólogos, atendiendo particularmente a la forma en la que realizan el control de los medicamentos.

Sistema Nacional de Vigilancia y Control de Medicamentos de Bolivia (SNVCMB).

Este sistema tiene su base jurídica expresada en la Ley del medicamento y sus reglamentos, que otorgan al gobierno la autoridad necesaria para regular la importación, producción, distribución, venta, publicidad y propaganda, uso de medicamentos y la asistencia farmacéutica, aspectos fundamentales en la vigilancia sanitaria de medicamentos con el objetivo de proteger al usuario contra los peligros y fraudes en la comercialización de los mismos. [13]

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos en Farmacias de Israel (SCEMFI).

El sistema realiza el control del registro de los medicamentos para una buena administración de la farmacia, para que no existan errores al momento de realizar los ajustes o reportes de todos los medicamentos que existe en las instituciones. [14]

El programa brindará beneficios de:

- Registro de entrada y salida de medicamentos.
- Búsqueda de medicamentos.
- Reportes de stock de medicamentos.
- Con dicho programa los propietarios le darán una mejor atención a sus clientes y una mejora y crecimiento en el ámbito comercial.

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

Sistema Integral de Control de Medicamentos Venezuela (SICMV).

Este sistema tiene como objetivo controlar y hacer seguimiento de la importación de la materia prima para la fabricación de medicamentos, la importación de productos terminados, los inventarios, la recepción y despacho en toda la cadena de comercialización o distribución de medicamentos registrados ante el Ministerio del Poder Popular para la Salud y cualquier otra actividad vinculada a la materia. [15]

Este sistema busca generar los indicadores necesarios a las autoridades competentes para garantizar la disponibilidad continua y oportuna de los medicamentos en todo el territorio nacional. De igual forma, para la movilización de medicamentos, destinados a la comercialización.

Centro para el Control Estatal de Medicamentos en Cuba (CECMED).

El Centro para el Control Estatal de la Calidad de los Medicamentos (CECMED) es la Autoridad Reguladora de Medicamentos en Cuba. El objetivo de esta institución es centralizar las acciones de control sobre medicamentos y medios de diagnóstico "in vitro" (diagnosticadores) y desarrollarlas. En estos momentos realiza las comprobaciones de laboratorio para los medicamentos en la cadena de distribución, sospechosos de alteraciones, reacciones adversas y aquellos para cuyos análisis los fabricantes no disponen de equipamiento o recursos. Este centro es el encargado de las inspecciones para verificar el cumplimiento de las disposiciones técnicas vigentes a la cadena de distribución mayorista, farmacias comunitarias y hospitalarias y las producciones locales. [16]

Las funciones más relevantes del CECMED son, el perfeccionamiento de la base jurídica y metodológica del control, la actualización de requisitos y evaluación de solicitudes de registro, la autorización y control de ensayos clínicos, la fiscalización de las regulaciones vigentes, la inspección a la fabricación, licencias de producción, distribución, exportación e importación, la evaluación de calidad y liberación de lotes de productos biológicos, el control de los bancos de sangre como productores de materia prima farmacéutica, controles analíticos y de organización de materiales de referencia y la normación de calidad, seguridad

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

y eficacia de productos de origen natural; brindando información científica y realizando la vigilancia post comercialización.

Resumen de los sistemas existentes.

Luego de realizar un estudio profundo de los diferentes sistemas de control de medicamentos existentes en el mundo, se arriba a la conclusión que los sistemas SICM, SCEMFI y SNVCMB no se adecúan a las características específicas que presenta la UEBMM La Habana, según las regulaciones del CECMED. En el caso del SCEMFI es un sistema privativo y el país se está encaminando hacia la independencia tecnológica, por lo que representa un costo elevado utilizar el mismo. En el caso de los sistemas SICM y SNVCMB no muestran la forma en la que se realiza el proceso de control de entrada de los medicamentos en la UEBMM La Habana.

Teniendo en cuenta que en Cuba no existe ningún sistema para el control de entrada de medicamentos en ninguna de las UEBMM existentes y conociendo la importancia que esto representa para estas empresas, se decide realizar el presente trabajo investigativo.

1.4 Entorno de trabajo.

Para alcanzar el objetivo planteado por el autor, se hace necesario disponer de un entorno de trabajo que le posibilite llevar a cabo el proceso de desarrollo del sistema. La metodología y las herramientas, tecnologías y lenguajes de desarrollo que se definieron para la construcción del sistema. A continuación, se muestra la estructura del mismo.

1.4.1 Metodología de Desarrollo.

Las metodologías imponen un proceso disciplinado sobre el desarrollo de software con el fin de hacerlo más predecible y eficiente. Lo hacen desarrollando un proceso detallado con un fuerte énfasis en planificar, inspirado por otras disciplinas de la ingeniería.

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

Programación extrema (XP)

Es una metodología ágil utilizada en proyectos de corto plazo. Se basa en pruebas unitarias, que se realizan a los principales procesos y a las posibles fallas que pudieran ocurrir, también en la reutilización de código para lo cual se crean patrones o modelos estándares. El cliente forma parte del equipo de desarrollo, esto facilita grandemente la comunicación entre todos los miembros del equipo de trabajo, permitiendo que el mismo esté en todo momento presente y de acuerdo con todos los cambios por los que pase el sistema en desarrollo. [17]

XP es la metodología seleccionada para el desarrollo del proyecto. A continuación, se exponen algunas de las razones tomadas en cuenta al escoger esta metodología:

- **El proyecto es pequeño.** XP está concebida para ser utilizada dentro de proyectos pequeños y de desarrollo rápido.
- **Empieza en pequeño y añade funcionalidad con retroalimentación continua.** El desarrollo del sistema comienza a partir de los requerimientos básicos y a partir de ahí se van añadiendo funcionalidades que tanto el desarrollador como el cliente entiendan necesarias.
- **Pocos roles.** Esta metodología está dirigida a grupos de desarrollo pequeños y con pocos roles.
- **El manejo del cambio se convierte en parte sustantiva del proceso.** A medida que el proyecto avanza pueden surgir nuevas expectativas o ideas que pueden ser incorporadas fácilmente permitiéndole mayor adaptabilidad al producto.
- **El cliente o el usuario se convierte en miembro del equipo.** Con el uso de esta metodología y la importancia que esta le concede a la retroalimentación, el cliente es parte del equipo de desarrollo.
- **Propiedad colectiva del código.** XP plantea que todos los programadores pueden realizar cambios en cualquier parte del código en cualquier momento.

Estas características concluyeron al autor de este trabajo, utilizar la metodología XP para el desarrollo del Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos.

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

1.4.2 Lenguaje de Modelado Unificado (UML).

Partiendo de que un modelo es una simplificación de la realidad y sabiendo que el Lenguaje de Modelado Unificado (UML) es un estándar diseñado para visualizar, especificar, contribuir y documentar software orientado a objetos, se arriba a la conclusión de que el modelado es esencial en la construcción de software para:

- Comunicar la estructura de un sistema complejo.
- Especificar el comportamiento deseado del sistema.
- Comprender mejor lo que se está construyendo.
- Descubrir oportunidades de simplificación y reutilización.

El lenguaje UML tiene una notación gráfica muy expresiva que permite representar en mayor o menor medida todas las fases de un proyecto informático: desde el análisis con los casos de uso, el diseño con los diagramas de clases, objetos, etc., hasta la implementación y configuración con los diagramas de despliegue. [18]

UML incrementa la capacidad de lo que se puede hacer con otros métodos de análisis y diseño orientados a objetos y se definen normas para construir muchos tipos de esquemas, no esquemas de un solo tipo. Por lo antes expuesto, reconociendo las ventajas y funcionalidad del Lenguaje de Modelado Unificado 2.1 se decide utilizar el mismo en el diseño del Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos en la UEBMM "La Habana".

1.4.3 Lenguajes de Programación.

Existen varios Lenguajes de Programación efectivos y viables para realizar software. Para el desarrollo de SISCEM se decide utilizar PHP en su versión 5.5.9 porque es un lenguaje multiplataforma, permite procesar la información de formularios y generar páginas con contenidos dinámicos. Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos. Permite aplicar técnicas de programación orientada a objetos. PHP presenta capacidad de conexión con la mayoría de los motores de base de datos que se utilizan en la actualidad, destaca su conectividad con MySQL y PostgreSQL.

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

PHP puede enlazarse con otros lenguajes muy potentes como Java. Lo que distingue a PHP de Java Script es que el código es ejecutado en el servidor, generando HTML y enviándolo al cliente como si fuera una página web estática. El cliente recibirá los resultados que el servidor devuelve después de interpretar el código PHP, sin ninguna posibilidad de determinar qué código ha producido el resultado recibido. Es decir, a través de nuestro navegador se puede ver el código HTML, pero nunca el código PHP que dio lugar al resultado HTML. El servidor web puede ser incluso configurado para que los usuarios no puedan saber si estás o no utilizando PHP. [19]

1.4.4 Tecnologías de Desarrollo.

Datatables

Datatables es una tabla mejorada plug-in para la biblioteca jQuery de Javascript, añadiendo clasificación, paginación y filtrado de habilidades para las tablas HTML sin formato con el mínimo esfuerzo. El objetivo declarado de Datatables es mejorar la accesibilidad de los datos en tablas HTML. Para cumplir con este objetivo, Datatables se desarrolla con dos grupos distintos de usuarios en mente:

- **Los desarrolladores que utilizan Datatables.** Para desarrolladores, Datatables ofrece una gran variedad de opciones de cómo se deben obtener los datos, que se muestra y actuar en consecuencia, junto con una extensa API para acceder y manipular la tabla.
- **Los usuarios finales.** Para aquellos que utilizan los Datatables interfaz regalos, las acciones para obtener el máximo de la información contenida en tablas, como la clasificación y filtrado, junto con la paginación y el desplazamiento de los datos de la tabla, son fáciles de usar, intuitivo y rápido. [20]

El uso de Datatables en SISCEM resultó de gran ayuda a la hora de mostrar los diferentes listados de facturas, informes de recepción. Para mostrar los acuerdos tomados en los consejos de dirección referentes al proceso de control de entrada de medicamentos en la empresa. Con la utilización de Datatables en el desarrollo del sistema se pudieron ordenar

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

los datos en las tablas pertenecientes a los diferentes módulos del mismo y darles a estas un formato de fácil manejo para los usuarios que utilicen el sistema.

JQuery 1.10.2

JQuery es una librería Java Script open-source, que funciona en múltiples navegadores. Su objetivo principal es hacer la programación "scripting" mucho más fácil y rápida del lado del cliente. Con jQuery se pueden producir páginas dinámicas, así como animaciones parecidas a Flash en relativamente corto tiempo. [21]

JQuery tiene como ventajas fundamentales:

- Es flexible y rápido para el desarrollo web.
- Viene con licencia MIT y es Open Source.
- Tiene una excelente comunidad de soporte.
- Tiene Plugins.
- Bugs son resueltos rápidamente.
- Excelente integración con AJAX.

Con la utilización de JQuery en el desarrollo de SISCEM se pudo lograr una mejor interacción del usuario con las vistas del sistema. Esta herramienta está dotada de una serie de animaciones y plugins que le brindan al desarrollador la opción de mejorar la interfaz visual cada vez que sea necesario para explotar una expectativa del cliente.

Bootstrap 3

Bootstrap 3 es un *framework* para diseño web *responsive* con el que se puede crear tanto sitios web estáticos como dinámicos. [22] Los diseños creados con Bootstrap son simples, limpios e intuitivos, esto le da agilidad a la hora de cargar y al adaptarse a otros dispositivos. El Framework trae varios elementos con estilos predefinidos fáciles de configurar: Botones, Menús desplegables, Formularios incluyendo todos sus elementos e integración jQuery para ofrecer ventanas y *tooltips* dinámicos.

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

Algunas de las ventajas fundamentales de Bootstrap son:

- El primer beneficio que nos aporta Bootstrap es el ahorro de tiempo. No se tiene que empezar una página desde cero, sino que se puede estar sobre el código que se aporta y empezar a desarrollar desde ahí.
- Es fácil de aprender.
- El sistema de grillas que posee es realmente bueno.
- Posee soporte para los preprocesadores *Less* y *Sass*.
- Es fácil de modificar.
- Aporta un estilo base a todos los elementos HTML.
- Posee una documentación muy detallada y abundante, cosa que no ocurre con otros *frameworks*.
- Incluye una lista extensa de componentes que incluye: *dropdowns*, botones, barras de navegación, alertas y barras de progreso.

La utilización de esta herramienta al desarrollador del sistema le propició mantener siempre un mismo estilo de desarrollo. La ventaja de poder hacer modificaciones en el código cada vez que el cliente demandaba algo nuevo. Los sistemas de alertas que posee el sistema fueron de fácil desarrollo gracias a la utilización de esta herramienta. Por otra parte la utilización de *tooltips* en el sistema, facilidad de esta herramienta, trae consigo un mejor entendimiento del usuario al navegar por el SISCEM.

1.4.5 Herramienta de Modelado.

"Visual Paradigm for UML" es una herramienta CASE que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, implementación y pruebas. Ayuda a una rápida construcción de aplicaciones de calidad, mejores y a un menor coste. Permite construir diagramas de diversos tipos, código inverso, generar código desde diagramas y generar documentación. La herramienta también proporciona abundantes tutoriales, demostraciones interactivas y proyectos UML. [23]

Las ventajas que proporciona Visual Paradigm for UML son:

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

- **Dibujo:** Facilita el modelado de UML, ya que proporciona herramientas específicas para ello. Esto también permite la estandarización de la documentación, ya que la misma se ajusta al estándar soportado por la herramienta.
- **Corrección sintáctica:** Controla que el modelado con UML sea correcto.
- **Coherencia entre diagramas:** Al disponer de un repositorio común, es posible visualizar el mismo elemento en varios diagramas, evitando duplicidades.
- **Integración con otras aplicaciones:** Permite integrarse con otras aplicaciones, como herramientas ofimáticas, lo cual aumenta la productividad.
- **Trabajo multiusuario:** Permite el trabajo en grupo, proporcionando herramientas de compartición de trabajo.
- **Reutilización:** Facilita la reutilización, ya que se dispone de una herramienta centralizada donde se encuentran los modelos utilizados para otros proyectos.
- **Generación de código:** Permite generar código de forma automática, reduciendo los tiempos de desarrollo y evitando errores en la codificación del software.
- **Generación de informes:** Permite generar diversos informes a partir de la información introducida en la herramienta.

La versión 8.0 incluye la funcionalidad de crear y especificar perfiles UML, la cual resulta de vital importancia para la implementación y ejecución de extensiones para la herramienta. Debido a todas las características mencionadas y los beneficios que brinda para el desarrollo de software, especialmente referentes al modelado, se decidió utilizar "Visual Paradigm for UML" 8.0 para el modelado del sistema.

1.4.6 Herramienta de Desarrollo.

NetBeans 7.3.1

NetBeans es un entorno de desarrollo integrado (IDE) que permite a los desarrolladores escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Es un IDE de código abierto escrito completamente en Java que permite crear aplicaciones de escritorio, aplicaciones web y aplicaciones para móviles utilizando los lenguajes Java, PHP, Java Script y Ajax, entre otros. Está disponible para múltiples plataformas como son Windows, Mac, Linux y Solaris. [24]

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

Por sus características de ser multiplataforma y compilación del lenguaje Java propuesto por el API de "Visual Paradigm for UML", fue seleccionado como lenguaje de programación para desarrollar el sistema. Además, se tuvo en cuenta que existe una extensión que lo integra con el motor de plantillas Apache 2.0, utilizado para la funcionalidad de generación de código fuente.

1.4.7 Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD).

MySQL 5.5.46

MySQL es un sistema gestor de bases de datos (SGBD, DBMS por sus siglas en inglés) muy conocido y ampliamente usado por su simplicidad y notable rendimiento. Es una opción atractiva tanto para aplicaciones comerciales, como de entretenimiento precisamente por su facilidad de uso y tiempo reducido de puesta en marcha. Esto y su libre distribución en Internet bajo licencia GPL le otorgan como beneficios adicionales (no menos importantes) contar con un alto grado de estabilidad y un rápido desarrollo. [25]

MySQL es un SGBD y cuenta con una serie de características:

- Se distribuyen ejecutables para cerca de diecinueve plataformas diferentes.
- Está optimizado para equipos de múltiples procesadores.
- Es muy destacable su velocidad de respuesta.
- Se puede utilizar como cliente-servidor o incrustado en aplicaciones.
- Cuenta con un rico conjunto de tipos de datos.
- Soporta múltiples métodos de almacenamiento de las tablas, con prestaciones y rendimiento diferentes para poder optimizar el SGBD a cada caso concreto.
- Su administración se basa en usuarios y privilegios.
- Es altamente confiable en cuanto a estabilidad se refiere.

Por las características anteriores y teniendo en cuenta que ninguna de estas es implementada en MySQL si antes no se tiene la certeza que funcionará con la mejor velocidad de respuesta y, por supuesto, sin causar problemas de estabilidad, además de que

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

su principal objetivo es ser una base de datos fiable y eficiente; es por lo que el autor decidió utilizarla como el gestor de Base de Datos del sistema.

1.4.8 Servidor Web utilizado.

Apache 2.0

Apache Velocity es un motor de plantillas basado en Java que permite a los diseñadores de páginas hacer referencia a métodos definidos dentro del código Java. Apache separa el código Java de las páginas Web, haciendo el sitio más mantenible a largo plazo y presentando una alternativa viable a Java Server Pages (JSP) o PHP. Este motor de plantillas se puede utilizar para crear páginas web, SQL, PostScript y cualquier otro tipo de salida de plantillas. También puede ser utilizado como una aplicación independiente para generar código fuente y reportes, o como un componente integrado en otros sistemas. [26]

Funcionalidades de Apache 2.0:

- Restricciones de acceso a los ficheros que no se quieran 'exponer', gestión de autenticaciones de usuarios o filtrado de peticiones según el origen de éstas.
- Manejar los errores por páginas no encontradas, informando al visitante y redirigiendo a páginas predeterminadas.
- Gestión de la información a transmitir en función de su formato e informar adecuadamente al navegador que está solicitando dicho recurso.
- Gestión de *logs*, es decir almacenar las peticiones recibidas, errores que se han producido y en general toda aquella información que puede ser registrada y analizada posteriormente para obtener las estadísticas de acceso al sitio web.

La ventaja más importante de esta herramienta para el desarrollo de la presente investigación consiste en que posibilita efectuar la generación de código para cualquier tipo de lenguaje o tecnología. Teniendo en cuenta esta característica, se decidió utilizar Apache 2.0 como herramienta para la generación automática de código.

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

1.4.9 Herramienta de Versionado.

Git

Git es un sistema de control de versiones distribuido, de código abierto y multiplataforma por lo que puede usarse para crear repositorios locales en todos los sistemas operativos más comunes: Windows, Linux o Mac.

Una de las características más importantes de Git es su integridad: Todo en Git es verificado mediante una suma de comprobación (*checksum* en inglés) antes de ser almacenado, y es identificado a partir de ese momento mediante dicha suma. Esto significa que es imposible cambiar los contenidos de cualquier archivo o directorio sin que Git lo sepa. Esta funcionalidad está integrada en Git al más bajo nivel y es parte integral de su filosofía. No puedes perder información durante su transmisión o sufrir corrupción de archivos sin que Git lo detecte. [27]

Git tiene tres estados principales en los que se pueden encontrar los archivos: confirmado (*committed*), modificado (*modified*), y preparado (*staged*). Confirmado significa que los datos están almacenados de manera segura en la base de datos local. Modificado significa que se ha modificado el archivo pero todavía no se ha confirmado a la base de datos. Preparado significa que se ha marcado un archivo modificado en su versión actual para que vaya en la próxima confirmación.

Subversion

Subversion es una herramienta de código abierto, multiplataforma (Win32, Linux, Mac, etc), para el control de versiones de ficheros electrónicos, como son el software o la documentación. Se basa en un repositorio central que actúa como un servidor de ficheros, con la capacidad de recordar todos los cambios que se hacen tanto en sus directorios como en sus ficheros. El repositorio incrementa un número global de revisión con cada conjunto de cambios enviados (*commit*) al mismo. Es posible copiar y renombrar ficheros; crear una rama del proyecto es tan fácil como copiar un directorio. Dada su flexibilidad, es necesaria la

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

aplicación de buenas prácticas para llevar a cabo una correcta gestión de las versiones del software generado. [28]

Subversion puede acceder al repositorio a través de redes, lo que le permite ser usado por personas que se encuentran en distintas computadoras. A cierto nivel, la posibilidad de que varias personas puedan modificar y administrar el mismo conjunto de datos desde sus respectivas ubicaciones fomenta la colaboración. Se puede progresar más rápidamente sin un único conducto por el cual deban pasar todas las modificaciones. Y puesto que el trabajo se encuentra bajo el control de versiones, no hay razón para temer por que la calidad del mismo vaya a verse afectada. [28]

1.4.10 Herramienta de Prueba.

JMeter 2.4 es un proyecto de Apache que puede ser utilizado como una herramienta de prueba de carga para analizar y medir el desempeño de una variedad de servicios, con énfasis en aplicaciones web. Puede ser usado como una herramienta de pruebas unitarias para conexiones de bases de datos con JDBC, FTP, LDAP, Servicios web, JMS, HTTP y conexiones TCP genéricas. JMeter puede también ser configurado como un monitor, aunque es comúnmente considerado una solución ad-hoc respecto de soluciones avanzadas de monitoreo. Mientras que JMeter es clasificado como una herramienta de "generación de carga", no es una descripción completa de la herramienta. JMeter soporta aserciones para asegurarse que los datos recibidos son correctos, por cookies de hilos, configuración de variables y una variedad de reportes. [29]

1.5 Conclusiones del Capítulo.

El análisis de los términos y conceptos asociados al objeto de estudio permitió elaborar el marco conceptual de la investigación, donde se hizo énfasis en todos los procesos relacionados al Sistema de Control de Entrada de Medicamentos. El estudio de los sistemas homólogos demostró la necesidad de implantar SISCEM en la UEBMM La Habana. La utilización de las herramientas, tecnologías, lenguajes de programación y metodología definidos por el autor, mediante un estudio del arte realizado, asegura un entorno de trabajo factible para el desarrollo de la propuesta de solución.

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

CAPÍTULO 2: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA PARA EL CONTROL DE ENTRADA DE MEDICAMENTOS EN LA UEBMM "LA HABANA"

2.1 Introducción.

Es común dentro del desarrollo de software que antes de comenzar un proyecto no se tengan del todo claro aspectos determinantes como el objetivo del mismo, qué se pretende alcanzar y qué tiempo demorará. Quizás parezca incómodo el hecho de tener que planificar el futuro de algo que es aún incierto. No obstante, dicha planificación es la única alternativa capaz de guiar de manera eficiente el trabajo futuro para conseguir la calidad deseada y por consiguiente, la aceptación de los clientes. Para llevar a cabo lo expuesto anteriormente, la metodología XP propone el desarrollo de las fases de Planificación y Exploración, en las cuáles se definen las historias de usuarios, los requisitos funcionales y no funcionales, el diagrama de clase de diseño. Asimismo, se exponen las tareas de ingeniería y el plan de iteraciones, se realiza una estimación de la duración de las tareas de la ingeniería garantizando una correcta implementación.

2.2 Propuesta del Sistema.

El presente trabajo propone implementar un sistema que gestione todos los procesos para realizar el control de entrada de medicamentos en la UEBMM "La Habana". Dicho sistema debe ser capaz de comprobar si un proceso de recepción es realizado correctamente. El sistema estará constituido por una serie de funciones con el objetivo de brindar a los usuarios la siguiente información:

- Acuerdos tomados en el consejo de dirección.
- Los Pagos Anticipados de una Cuenta.
- Las Cuentas por Pagar.
- Los Pagos Aprobados.
- Las Facturas mal Registradas.
- Los Informes de Recepción con Lotes pendientes.

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

Parte de la información que brindará el sistema podrá verse por cualquier tipo de usuario que tenga interés en interactuar con el mismo, aunque otro por ciento de la información podrá manipularse por usuarios autenticados, ya que presentarán un alto nivel de privilegios con respecto a los usuarios simples. El administrador será el que contará con todos los privilegios sobre el sistema en cuanto a los cambios a los cuales se someterá, teniendo un manejo total sobre ella.

A continuación se muestra una serie de imágenes de la interfaz del sistema desarrollado.

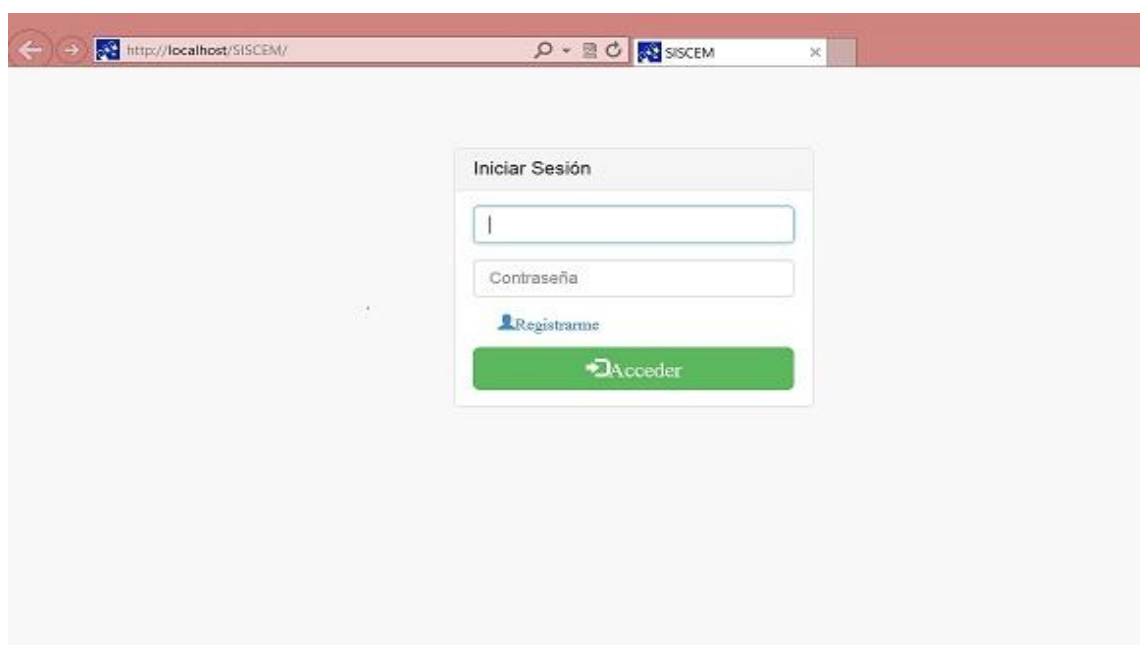


Fig. 1. Autenticar Usuario en SISCEM.

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

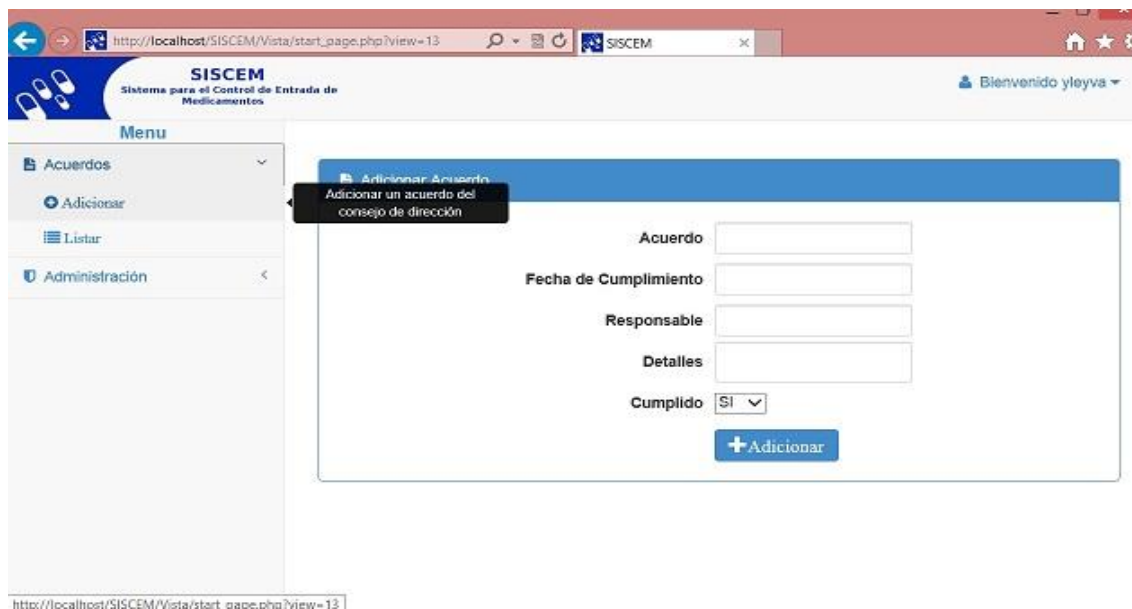


Fig. 2. Adicionar Acuerdo en SISCEM.

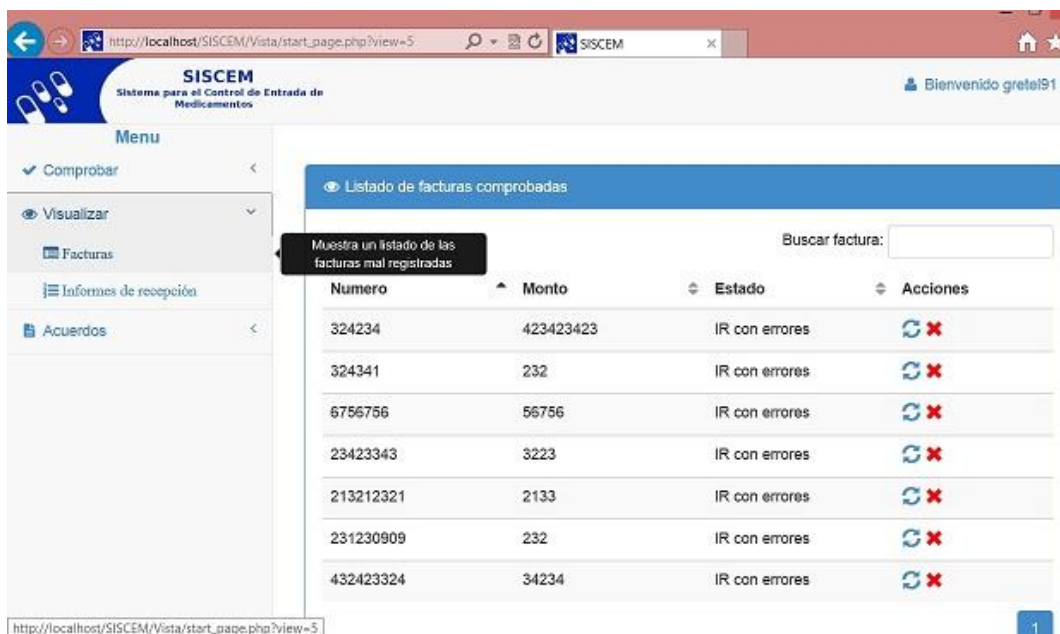


Fig. 3. Listado de facturas mal registradas de SISCEM.

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

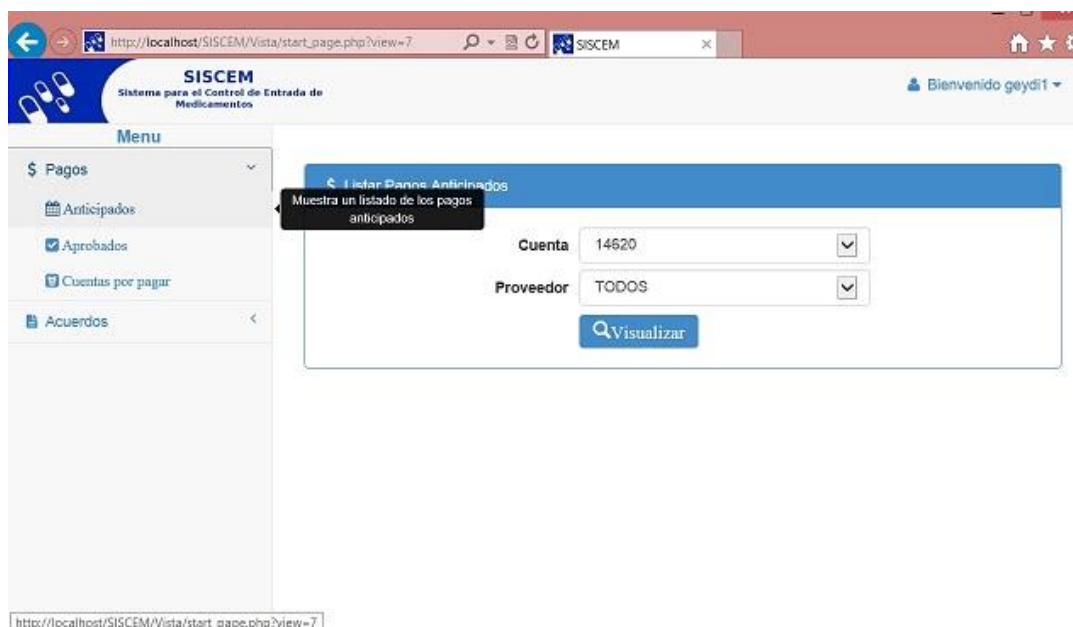


Fig. 4. Listado de los pagos anticipados de SISCEM.

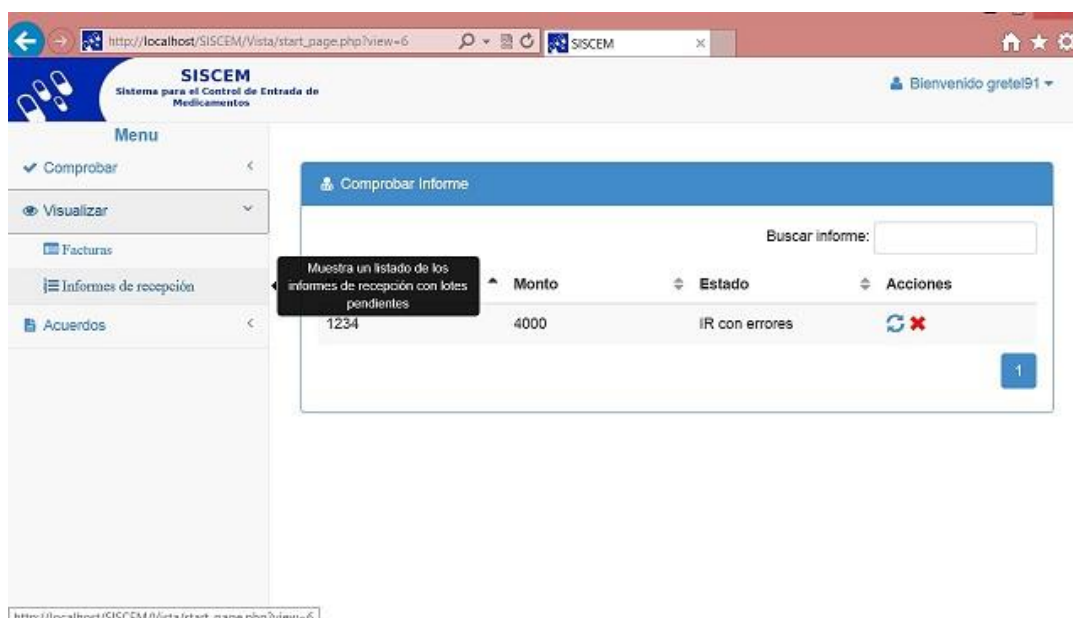


Fig. 5. Listados de los IR con lotes pendientes en SISCEM.

2.2. Historia de Usuarios.

Uno de los artefactos más importantes que genera la metodología XP son las Historias de Usuario. Estas tienen similar propósito que los casos de uso y son confeccionadas por el

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

cliente. Las mismas expresan el punto de vista del cliente en cuanto a las necesidades del sistema. Son descripciones cortas y escritas en el lenguaje del usuario sin terminología técnica que proporcionan los detalles sobre la estimación del riesgo y cuánto tiempo conllevará su implementación. [30]

Las historias de usuario son la técnica utilizada en XP para especificar los requisitos del software. Se trata de tarjetas de papel en las cuales el cliente describe brevemente las características que el sistema debe poseer, sean requisitos funcionales o no funcionales. El tratamiento de las historias de usuario es muy dinámico y flexible, en cualquier momento las historias de usuario pueden romperse, reemplazarse por otras más específicas o generales, añadirse nuevas o ser modificadas. Cada historia de usuario es lo suficientemente comprensible y delimitada para que los programadores puedan implementarla en unas semanas. [31]

También se utilizan en la fase de pruebas, para verificar si el programa cumple con lo que especifica la historia de usuario. Para el presente trabajo se obtienen un total de veintisiete (HU) que serán realizadas en tres iteraciones, a continuación, se muestran algunas de las HU correspondientes a esta investigación, el resto se encuentra en los anexos. Los puntos estimados en las HU son como bien lo indica su nombre la estimación en tiempo otorgado por el autor para desarrollar la HU, esta estimación puede variar de 0,1 a 0,4. Esta variación significa que las HU pueden estar estimadas en este intervalo. Para mayor comprensión de este campo puede consultar los anexos.

Tabla 1. Historia de Usuario "Listar Pagos Anticipados de una Cuenta".

Historia de Usuario	
Número: 16	Nombre Historia de Usuario: Listar Pagos Anticipados de cuenta.
Modificación de Historia de Usuario Número: Ninguna.	
Usuario: ComCaja	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 0.3
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 0.3

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

Programador Responsable: Yoandri Labrada Leyva.
Descripción: Muestra un listado con los pagos anticipados de una cuenta con los datos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Número de la cuenta. • Proveedor. • Factura. • Fecha. • Acciones (Editar Pago).
Observaciones: Se selecciona una cuenta y el proveedor al que pertenece. El Comercial edita un pago anticipado si se produce algún error en la cuenta.

Tabla 2. Historia de Usuario "Listar Pagos Aprobados".

Historia de Usuario	
Número: 19	Nombre Historia de Usuario: Listar Pagos Aprobados
Modificación de Historia de Usuario Número: Ninguna.	
Usuario: ComCaja	Iteración Asignada: 2
Prioridad en Negocio: Media	Puntos Estimados: 0.3
Riesgo en Desarrollo: Medio	Puntos Reales: 0.3
Programador Responsable: Yoandri Labrada Leyva.	
Descripción: Muestra un listado con los pagos aprobados de acuerdo a una cuenta y un proveedor.	
Observaciones:	

Tabla 3. Historia de Usuario "Listar Cuentas por Pagar".

Historia de Usuario	
Número: 21	Nombre Historia de Usuario: Listar Cuentas por Pagar
Modificación de Historia de Usuario Número: Ninguna.	

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

Usuario: ComCaja	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 0.4
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 0.4
Programador Responsable: Yoandri Labrada Leyva.	
Descripción: Muestra un listado de las cuentas por pagar de acuerdo al proveedor seleccionado con los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> • Proveedor. • Factura. • Saldo. • Fecha • Observaciones 	
Observaciones: El listado de las cuentas por pagar se muestra ordenado por fecha según el número de la cuenta.	

Tabla 4. Historia de Usuario "Listar Facturas mal Registradas".

Historia de Usuario	
Número: 25	Nombre Historia de Usuario: Listar Facturas mal Registradas.
Modificación de Historia de Usuario Número: Ninguna.	
Usuario: Económico	Iteración Asignada: 2
Prioridad en Negocio: Media	Puntos Estimados: 0.3
Riesgo en Desarrollo: Medio	Puntos Reales: 0.3
Programador Responsable: Yoandri Labrada Leyva.	
Descripción: Muestra un listado de las facturas mal registradas con los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> • Número de factura. • Monto. • Estado (IR con errores). • Acciones (Comprobar Factura y Eliminar Factura). 	

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

Observaciones: La acción comprobar Factura permite registrar correctamente la Factura.

Tabla 5. Historia de Usuario "Listar IR con Lotes Pendientes".

Historia de Usuario	
Número: 27	Nombre Historia de Usuario: Listar IR con Lotes Pendientes
Modificación de Historia de Usuario Número: Ninguna.	
Usuario: Económico	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 0.3
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 0.3
Programador Responsable: Yoandri Labrada Leyva.	
Descripción: Muestra un listado con los IR que tienen lotes pendientes por recepcionar.	
Observaciones:	

2.4 Lista de Reserva del Producto.

La lista de reserva del producto es una tabla (ver tabla 6) que contiene los requisitos funcionales que debe cumplir la aplicación que se desea realizar, ordenados según la prioridad de implementación, ubicados en Alta, Media y Baja, en esta última aparecen los requisitos funcionales de menor complejidad, además de los requisitos no funcionales del sistema a desarrollar. Indica la estimación de cada uno de ellos su implementación por semanas y quien hizo la estimación.

Tabla 6. Lista de Reserva del Producto.

Ítem	Descripción	Estimación	Estimado por
Prioridad: Alta			
1	Registrar Usuario	0.2	Programador
2	Autenticar Usuario	0.2	Programador
3	Adicionar BD para conexión de comprobación	0.4	Programador

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

4	Listar pagos anticipados de una cuenta	0.3	Programador
5	Editar pagos aprobados	0.3	Programador
6	Listar cuentas por pagar	0.4	Programador
7	Comprobar registro de factura	0.4	Programador
8	Comprobar que los IR no tengan lotes pendientes	0.4	Programador
9	Listar IR con lotes pendientes	0.3	Programador
10	Aprobar cuentas por pagar	0.2	Programador
Prioridad: Media			
11	Modificar usuario	0.3	Programador
12	Adicionar acuerdo	0.1	Programador
13	Visualizar perfil	0.1	Programador
14	Editar permisos	0.2	Programador
15	Listar facturas mal registradas	0.3	Programador
16	Editar un pago anticipado de una cuenta	0.2	Programador
17	Editar cuentas por pagar	0.2	Programador
18	Listar pagos aprobados	0.3	Programador
19	Rechazar pago aprobado	0.2	Programador
Prioridad: Baja			
20	Listar historial	0.1	Programador
21	Listar acuerdos	0.1	Programador

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

22	Cambiar contraseña	0.1	Programador
23	Eliminar usuario	0.1	Programador
24	Eliminar BD	0.1	Programador
25	Editar perfil	0.1	Programador
26	Modificar acuerdo	0.1	Programador
27	Eliminar acuerdo	0.1	Programador
28	<p>Software: Se necesita como requerimientos mínimos. Para el cliente: Sistema Operativo Windows XP o superior y Linux, Navegador web Mozilla Firefox 3.0 o Internet Explorer 5 o versiones superiores. Para el servidor: Sistema Operativo Windows Server, Linux (cualquier distribución), Servidor web: Apache 2, Lenguaje de Programación: PHP 5.5.9 Para la Base de Datos: MySQL.</p> <p>Hardware: Se necesitan como requerimientos mínimos:</p>		
29	<p>Para el cliente: Procesador Pentium IV, 1 GB de RAM, 80 GB de disco duro. Para el servidor: Procesador Pentium IV a 1.70 GHz, 1 GB de RAM, 160 GB de disco duro.</p>		
30	<p>Interfaz: El sistema contará con una interfaz sencilla que oriente al usuario, con páginas no cargadas de mucha información y colores tenues.</p> <p>Existen cuatro roles, cada uno con sus privilegios, que podrán ser modificados por el administrador del sistema.</p>		
31	<p>Integridad: Los datos en el servidor están validados para evitar estados inconsistentes. La información manejada por el sistema estará protegida del acceso y divulgación no autorizada. Se debe realizar la confirmación sobre acciones irreversibles como eliminaciones.</p>		

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

32	Disponibilidad: El sistema estará disponible las 24 horas del día a los usuarios autorizados, garantizando el acceso a la información en cualquier momento. Los mecanismos utilizados para lograr la seguridad no obstruyen el acceso a la información.		
33	Rendimiento: Reducción de los tiempos de respuestas y alta velocidad de procesamiento de la información a través de peticiones asincrónicas al servidor. Los tiempos de respuestas deben ser los más cortos posibles al igual que la velocidad de procesamiento de la información.		
34	Portabilidad: Extensión multiplataforma, lo que permitirá poder disponer de la misma en cualquier sistema operativo.		

2.5 Tareas de Ingeniería.

El equipo de desarrollo evalúa cada historia de usuario descrita y las divide en tareas, donde cada una de estas representa una característica del sistema. A continuación se muestran algunas de las tareas de la ingeniería (TI), donde se muestra el encargado de programarlas así como una breve descripción de la misma. El resto podrá localizarlas en los anexos.

Tabla 7. Tarea de la Ingeniería para la HU 16

Tareas de Ingeniería	
Número Tarea: 16	Número Historia de Usuario: 16
Nombre Tarea: Implementar Listar Pagos Anticipados de una Cuenta	
Tipo de Tarea : Desarrollo	Puntos Estimados: 2
Fecha Inicio: 6/12/2015	Fecha Fin: 13/12/2015
Programador Responsable: Yoandri Labrada Leyva	
Descripción: Esta tarea se desarrolla en la clase <i>Participado()</i> , que es la responsable de realizar una consulta a la BD y obtener el listado de los pagos anticipados de acuerdo a la cuenta que seleccionó el usuario.	

Tabla 8. Tarea de la Ingeniería para la HU 19

Tarea de Ingeniería

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

Número Tarea: 19	Número Historia de Usuario: 19
Nombre Tarea: Implementar Listar Pagos Aprobados	
Tipo de Tarea : Desarrollo	Puntos Estimados: 2
Fecha Inicio: 2/1/2016	Fecha Fin: 7/1/2016
Programador Responsable: Yoandri Labrada Leyva	
Descripción: Esta tarea se desarrolla en la clase <i>Paprobado()</i> , es la responsable de realizar una consulta a la BD y obtener el listado de los pagos aprobados de acuerdo al proveedor seleccionado por el usuario.	

Tabla 9. Tarea de la Ingeniería para la HU 21

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 21	Número Historia de Usuario: 21
Nombre Tarea: Implementar Listar Cuentas por Pagar	
Tipo de Tarea : Desarrollo	Puntos Estimados: 2
Fecha Inicio: 16/1/2016	Fecha Fin: 20/1/2016
Programador Responsable: Yoandri Labrada Leyva	
Descripción: Esta tarea se desarrolla en la clase <i>CuentaPagar()</i> , donde se realiza una conexión con la BD y se muestra un listado de las cuentas por pagar de acuerdo al proveedor seleccionado.	

Tabla 10. Tarea de la Ingeniería para la HU 25

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 25	Número Historia de Usuario: 25
Nombre Tarea: Implementar Listar Factura mal Registrada	
Tipo de Tarea : Desarrollo	Puntos Estimados: 2
Fecha Inicio: 8/2/2016	Fecha Fin: 12/2/2016
Programador Responsable: Yoandri Labrada Leyva	
Descripción: Esta tarea se desarrolla en la clase <i>Comprobacion()</i> , donde se realiza una consulta a la BD y se obtiene un listado de las facturas mal registradas.	

Tabla 11. Tarea de Ingeniería para la HU 27

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 27	Número Historia de Usuario: 27
Nombre Tarea: Implementar Listar IR con Lotes Pendientes	
Tipo de Tarea : Desarrollo	Puntos Estimados: 2
Fecha Inicio: 21/2/2016	Fecha Fin: 25/2/2016
Programador Responsable: Yoandri Labrada Leyva	
Descripción: Esta tarea se desarrolla dentro de la clase <i>Comprobacion()</i> , el usuario realiza la petición y se conecta a la BD para así devolver un listado con los IR que tengan lotes pendientes de un medicamento.	

2.6 Plan de Iteraciones.

Después de ser descritas e identificadas las historias de usuario, se procede a la planificación de la etapa de implementación del sistema, es necesario crear un plan donde se indiquen las historias de usuario que se crearán para cada versión del programa. Un plan de iteraciones es una planificación donde los desarrolladores y clientes establecen los tiempos de implementación ideales de las historias de usuario. [32]

Este plan refleja exactamente cuáles HU serán implementadas en cada iteración, lo que puede evidenciarse en la siguiente tabla.

Tabla 12. Plan de Iteraciones del SISCEM

Item	Descripción de la Iteración	Orden de la HU a implementar	Duración total
1	En esta iteración se realizan 9 HU, algunas de ellas con prioridad Alta, Media y Baja. Estas HU se encargarán de hacer todo lo referente al usuario, como Registrarlo, Autenticarlo, Modificarlo y Eliminarlo. Se Adicionan y Eliminan las BD, se Visualiza y Edita el perfil y se Editan los permisos.	1, 2, 3, 4, 9, 10, 12, 13, 14	4 semanas
2	En esta iteración se realizan 12 HU de prioridad Alta. Estas HU se encargarán de Listar y Editar los pagos anticipados de una cuenta, Editar, Listar y Rechazar los pagos aprobados, Listar, Editar y Aprobar las cuentas por pagar. Estas HU	16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27	6 semanas

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

	serán las encargadas de Comprobar el registro de las facturas, Listar las facturas mal registradas, Comprobar y Listar los IR con lotes pendientes.		
3	En esta iteración se realizaron 6 HU con prioridad Media y Baja. Estas HU se encargarán de Adicionar, Listar, Modificar y Eliminar un acuerdo, así como Listar el Historial de los usuarios y Cambiar las contraseñas.	5, 6, 7, 8, 11, 15	2 semanas

2.7 Modelo del Diseño.

La implementación de un proyecto de desarrollo requiere de un buen diseño de sus clases para de esta forma realizarlo con la mejor calidad posible logrando una mayor satisfacción del cliente. La metodología XP no requiere la presentación del sistema mediante diagramas de clases utilizando notación UML. En su lugar se usan otras técnicas como las tarjetas CRC (clase, responsabilidad y colaboración). No obstante el uso de estos diagramas puede aplicarse siempre y cuando influyan en el mejoramiento de la comunicación, no sea un peso su mantenimiento, no sean extensos y se enfoquen en la información importante. [33]

2.7.1 Diagrama de Clases.

El diagrama de clases es una herramienta esencial durante el proceso de análisis y diseño del sistema. Representa de una manera estática la estructura de información del sistema y la visibilidad que tiene cada una de las clases así como sus relaciones con los demás en el modelo. [34]

A la hora de programar es necesario realizar un diagrama con todas o algunas de las clases que el programador tiene en mente para empezar la implementación. Esto hace que se dificulte menos el trabajo y se realice de manera organizada. A continuación se muestra el diagrama de clases del SISCEM para un mejor entendimiento.

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

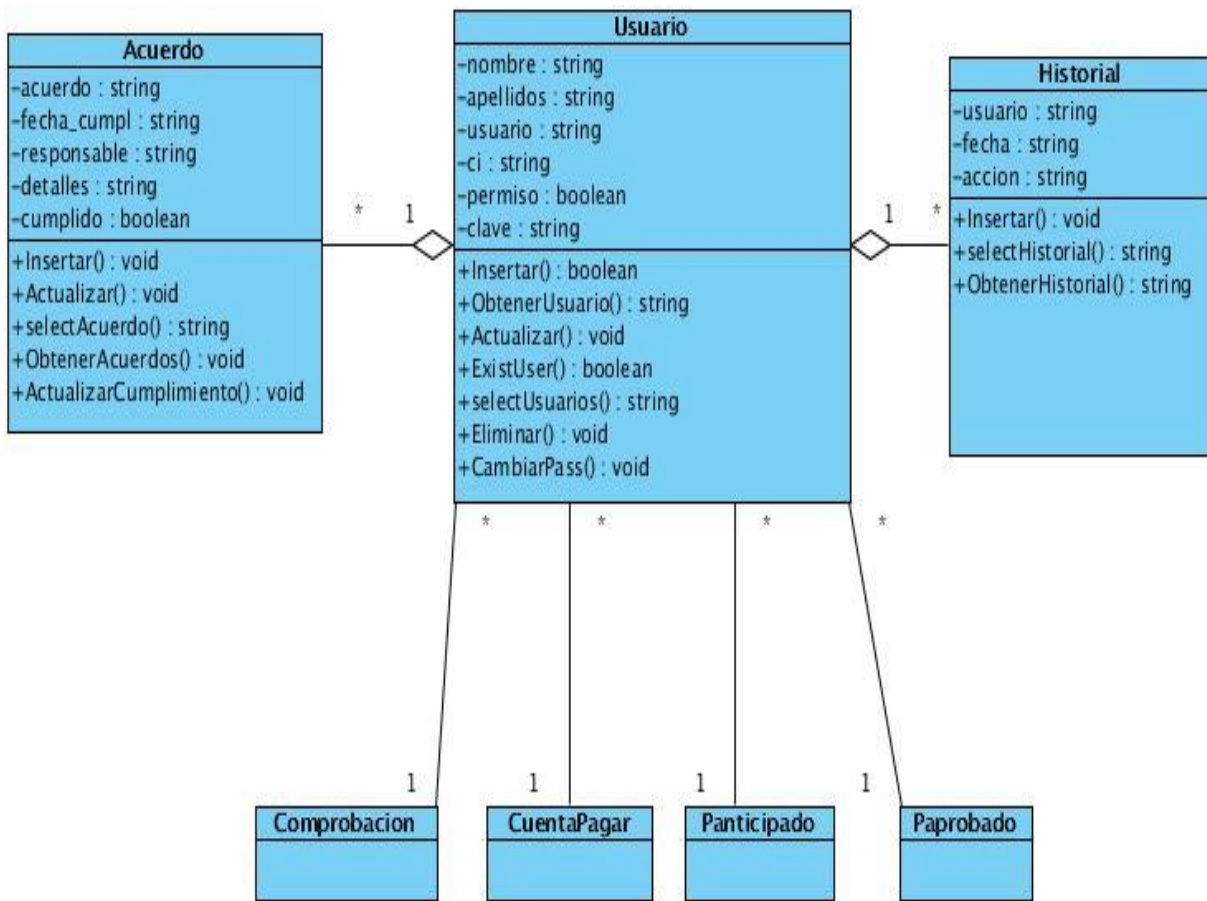


Fig. 6. Diagrama de Clases del SISCEM

2.7.2 Tarjetas CRC

Las tarjetas CRC trabajan con una metodología basada en objetos, estas garantizan que el equipo completo contribuya en la tarea del diseño.

Las tarjetas CRC están divididas en 3 partes:

Clase: Representa una colección de objetos similares.

Responsabilidades: Describen las funciones que debe realizar una clase, es aquello que la clase sabe o hace.

Colaboraciones: Describen las demás clases con las que trabaja una clase en conjunto para llevar a cabo sus responsabilidades.

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

Estas tarjetas sirven para diseñar el sistema en conjunto con todo el equipo de desarrollo permitiendo enfocar el modo de pensar y apreciar la tecnología de objetos. A continuación se muestran algunas de las tarjetas CRC del diseño del SISCEM, el resto las puede visualizar en los anexos.

Tabla 13. Tarjeta CRC Usuario

Tarjeta CRC	
Clase: Usuario	
Responsabilidades	Colaboraciones
Autenticar Usuario	
Registrar Usuario	
Modificar Usuario	
Eliminar Usuario	

Tabla 14. Tarjeta CRC Acuerdo

Tarjeta CRC	
Clase: Acuerdo	
Responsabilidades	Colaboraciones
Adicionar Acuerdo	Usuario
Listar Acuerdo	
Modificar Acuerdo	
Eliminar Acuerdo	

Tabla 15. Tarjeta CRC Base de Datos

Tarjeta CRC	
Clase: Base de Datos	
Responsabilidades	Colaboraciones
Adicionar Base de Datos	Usuario
Eliminar Base de Datos	

Tabla 16. Tarjeta CRC Perfil

Tarjeta CRC	
Clase: Perfil	
Responsabilidades	Colaboraciones

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

Editar Perfil	Usuario
Visualizar Perfil	

Tabla 17. Tarjeta CRC Permisos

Tarjeta CRC	
Clase: Permisos	
Responsabilidades	Colaboraciones
Editar Permisos	Usuario

Tabla 18. Tarjeta CRC Pagos Anticipados

Tarjeta CRC	
Clase: Pagos Anticipados	
Responsabilidades	Colaboraciones
Listar Pagos Anticipados	Usuario
Editar Pagos Anticipados	

Tabla 19. Tarjeta CRC Cuentas por Pagar

Tarjeta CRC	
Clase: Cuentas por Pagar	
Responsabilidades	Colaboraciones
Listar Cuentas por Pagar	Usuario
Aprobar Cuentas por Pagar	
Editar Cuentas por Pagar	

2.8 Arquitectura de Software

La definición oficial de arquitectura del software es de la IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos) que plantea: "La arquitectura del software es la organización fundamental de un sistema formada por sus componentes, las relaciones entre ellos y el contexto en el que se implantarán de conjunto con los principios que orientan su diseño y evolución." [35]

Un patrón arquitectónico expresa un esquema de organización estructural esencial para un sistema de software como a continuación se especifica.

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

2.8.1 Estilos arquitectónicos. Patrones de Arquitectura

Involucrados en una arquitectura se encuentran los estilos arquitectónicos. Un estilo es un concepto descriptivo que define una forma de articulación u organización arquitectónica. Los diferentes estilos tienen sus fortalezas y debilidades, haciendo que sea más fácil o más difícil trabajar con diferentes obstáculos en alguna que otra situación. El conjunto de los estilos cataloga las formas básicas posibles de estructuras de software. [36]

Modelo-Vista-Controlador (MVC).

Divide una aplicación interactiva en tres componentes. El modelo representa la información con la que trabaja la aplicación, es decir su lógica de negocio. La vista transforma el modelo en una página web que permita al usuario interactuar con ella. El controlador se encarga de procesar las interacciones del usuario y realiza los cambios apropiados en el modelo o en la vista. El patrón de arquitectura MVC ayuda a reducir la complejidad en el diseño arquitectural e incrementar la flexibilidad y la usabilidad. [37]

Para la realización del SISCEM se utilizó el patrón de arquitectura MVC que se muestra en la figura siguiente.

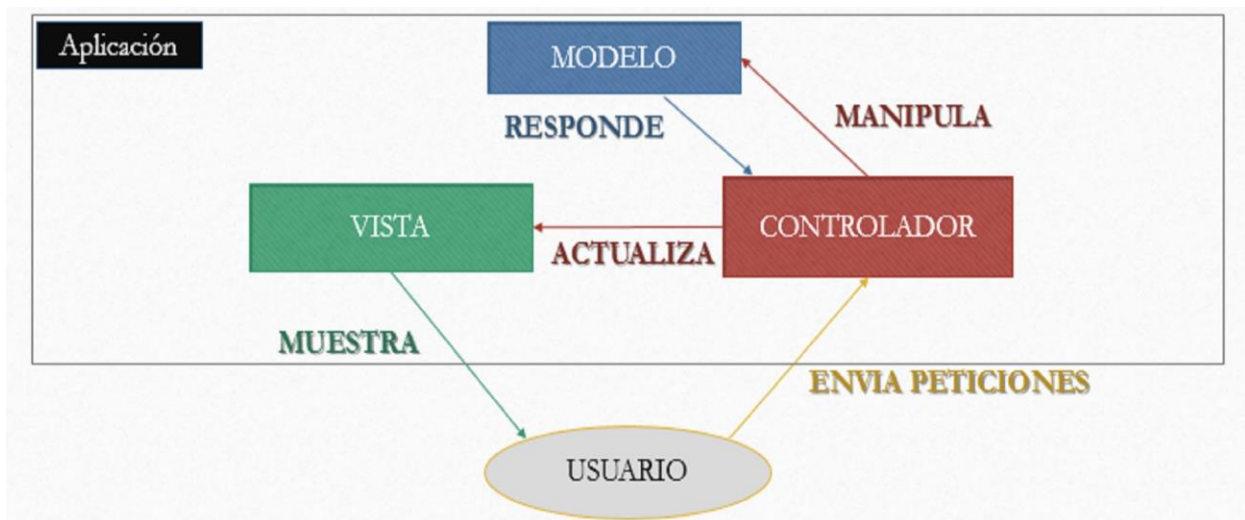


Fig. 7. Patrón de Arquitectura Modelo Vista Controlador.

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

2.9 Patrones de Diseño

Un patrón de diseño es una descripción de clases y objetos comunicándose entre sí adaptada para resolver un problema general de diseño en un contexto particular. [38]

Con el uso de patrones de diseño se evita la reiteración en la búsqueda de soluciones a problemas ya conocidos y solucionados anteriormente. Los patrones del diseño utilizados en el desarrollo del SISCEM son los Patrones de Software para la Asignación General de Responsabilidades (GRASP)

2.9.1 Patrones GRASP

Los patrones GRASP constituyen un apoyo para el programador, pues ayudan a entender el diseño de objetos y describen los principios fundamentales de la asignación de responsabilidades a objetos, expresados en formas de patrones.

GRASP es un acrónimo que significa *General Responsibility Assignment Software Patterns*.

El nombre se eligió para indicar la importancia de captar estos principios, si se quiere diseñar eficazmente el software orientado a objetos. [38]

De los diferentes patrones que ofrece GRASP se ha tenido en cuenta para la modelación del SISCEM los siguientes:

Patrón Experto

El patrón experto se usa al asignar responsabilidades a las clases que tienen la información necesaria para cumplir con estas para las cuales son creadas sin depender de ninguna otra. El uso de este patrón se evidencia en la clase "Usuario" que es la encargada de realizar todas las operaciones relacionadas con el mismo.

Patrón Creador

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

Este patrón se usa en la creación de una instancia de una clase B a una clase A que la crea o la utiliza, guía por lo tanto la asignación de responsabilidades desde el punto de vista de la creación de objetos, lo que es muy frecuente en todo sistema orientado a objetos (OO). Este patrón se evidencia en la clase "Historial", ya que la misma contiene un objeto de la clase "Usuario".

Alta Cohesión - Bajo Acoplamiento

Alta cohesión: se emplea para asignar responsabilidades de manera que la información que almacena una clase sea coherente y esté relacionada con la clase.

Bajo acoplamiento: se diseña con el objetivo de tener las clases lo menos ligadas entre sí que se pueda. De tal forma que en caso de producirse una modificación en alguna de ellas, se tenga la mínima repercusión posible en el resto de clases, potenciando la reutilización, y disminuyendo la dependencia entre las clases. El patrón alta cohesión – bajo acoplamiento se evidencia en la clase "Historial" del SISCEM.

2.10 Conclusiones del Capítulo

En el capítulo han sido analizados los elementos que describen las características y diseño del SISCEM. Se identificaron 27 historias de usuarios que describen los requisitos funcionales del sistema y se estableció en que iteración y prioridad se desarrollarían. Según la metodología se realizaron las tarjetas CRC, artefactos que son necesarios para lograr un mejor entendimiento en la implementación. Se identificaron los patrones de diseño, el patrón de arquitectura a utilizar y se definieron 27 tareas de la ingeniería. La realización de este capítulo posibilitó al autor tener bien estructurado el desarrollo del sistema para lograr un ahorro significativo de tiempo por lo que evitar un deterioro físico.

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

CAPÍTULO 3: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL SISTEMA PARA EL CONTROL DE ENTRADA DE MEDICAMENTOS DE LA UEBMM "LA HABANA"

3.1 Introducción

El contenido que se aborda en este capítulo está relacionado con la descripción de la implementación del sistema, para darle solución a las Historias de Usuario definidas en el capítulo anterior. Se realizan las tareas de Ingeniería, se define el estándar de codificación y se especifican las pruebas a las que fue sometido el SISCEM.

3.2 Implementación de SISCEM

La implementación tiene como objetivo principal desarrollar la arquitectura y el sistema como un todo, así como definir la organización del código. Para llevarla a cabo se desglosan las HU en tareas de ingeniería, que fueron descritas en el capítulo anterior, las cuales guían la implementación, siendo así más fácil el desarrollo del producto logrando una programación eficiente.

3.2.1 Estándar de codificación

Los estándares de codificación son pautas de programación que no están enfocadas a la lógica del programa, sino a su estructura y apariencia física para facilitar la lectura, comprensión y mantenimiento del código. [39]

Los estándares de codificación permiten entender de manera rápida, fácil y sencilla, el código empleado en el desarrollo de un software. Es de gran importancia el usar técnicas de codificación y realizar buenas prácticas de programación con vistas a generar un código de alta calidad. Si se aplica de forma continua un estándar de codificación bien definido, y posteriormente se efectúan revisiones del código, caben muchas posibilidades de que un proyecto de software se convierta en un sistema fácil de comprender y de mantener, garantizando un mantenimiento óptimo de dicho código por parte del programador.

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

En la implementación del sistema se maneja la notación *PascalCase* para la nomenclatura de las clases e interfaces y la notación *CamelCase* para nombrar las variables y métodos presentes en dichas clases.

PascalCase: Plantea que los identificadores, nombres de variables, métodos y funciones que están compuestos por múltiples palabras juntas, iniciarán cada palabra con letra mayúscula.

Ejemplo: Comprobacion.php, CuentaPagar.php.

CamelCase: Plantea que los identificadores, nombres de variables, métodos y funciones que están compuestos por múltiples palabras juntas, iniciarán cada palabra con letra mayúscula, excepto la primera palabra.

Ejemplo: checkAndInsertFactura(), selectInformes(). Para un mejor entendimiento se puede apreciar la Figura 8.

```
class Comprobacion {  
  
    var $id;  
    var $numero;  
    var $estado;  
    var $monto;  
    var $tipo;  
  
    function __construct($numero, $estado, $tipo, $monto) {  
        $this->numero = $numero;  
        $this->estado = $estado;  
        $this->tipo = $tipo;  
        $this->monto = $monto;  
    }  
  
    function checkAndInsertFactura() {  
  
        $query = "Select * from Comprobacion where numero='".$this->numero' and tipo='factura'";  
        $con = new MySQLConnect();  
        $resp = $con->QueryAsArray($query);  
        if ($resp[0] != NULL) {  
            return 0;  
        }  
        if (!$this->ComprobarFactura()) {  
            $query = "Insert into Comprobacion(numero,monto,estado,tipo) values('".$this->numero','.$this->monto','false','.$this->tipo)";  
            $con->Query($query);  
            $con->Close();  
        } else {  
  
            $con->Close();  
        }  
  
        return 1;  
    }  
}
```

Fig. 8. Ejemplo de codificación del SISCEM (Elaboración propia).

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

3.3 Pruebas

Es una de las fases fundamentales del desarrollo de una aplicación. El objetivo de cada una de las pruebas no es el de prevenir errores sino de detectarlo basándose en técnicas y estrategias empleadas en cada una de las pruebas. La metodología XP propone para validar las necesidades de los usuarios y dirigir la implementación las pruebas funcionales de aceptación y de carga y estrés.

3.3.1 Estrategias de pruebas

Como ya se ha señalado anteriormente existen disímiles estrategias de pruebas, el estudio de este trabajo se ha centrado específicamente en la investigación de las pruebas correspondientes a la metodología de desarrollo de software empleada. XP divide las pruebas del sistema en dos grupos: pruebas unitarias, encargadas de verificar el código y diseñada por los programadores y pruebas de aceptación o pruebas funcionales destinadas a evaluar si al final de una iteración se consiguió la funcionalidad requerida por el cliente. A continuación se realiza una caracterización de la estrategia de prueba empleada para la validación del sistema desarrollado.

Pruebas de funcionalidad con método de Caja negra

También conocidas como Pruebas de Comportamiento, estas pruebas se basan en la especificación del programa o componente a ser probado para elaborar los casos de prueba. El componente se ve como una "Caja Negra" cuyo comportamiento sólo puede ser determinado estudiando sus entradas y las salidas obtenidas a partir de ellas.

El método de caja negra pretende demostrar que las funciones del software son operativas y que funcionan correctamente aceptando de forma adecuada la entrada de datos y produciendo una salida correcta. Este tipo de prueba nos permite demostrarle al cliente que la aplicación puede satisfacer las necesidades del mismo.

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

Casos de prueba basados en historia de usuarios

Usando técnicas del método de caja negra se desarrollaron los Casos de Prueba. Esta actividad incluye diseñar las pruebas e identificar los datos de prueba para cada funcionalidad a probar del SISCEM, en ellos se describen los diferentes escenarios y se indica la respuesta correcta que el sistema debe mostrar en cada escenario. Se debe dejar bien claro en cada caso de prueba el flujo central del sistema que no es más que los pasos a seguir para trabajar en el mismo a la hora de probar cada historia de usuario. Se diseñaron un total de 23 casos de prueba que permitieron comprobar la totalidad de las funcionalidades definidas en las HU, se muestran 5 de ellas, el resto se pueden encontrar en los anexos.

Tabla 20. Caso de Prueba para la HU Listar pago anticipado

Escenario	Descripción	Cuenta	Proveedor	Factura	Fecha	Acciones	Respuesta del Sistema	Flujo central
EC 1.1 Listar pagos anticipados de una cuenta con datos correctos.	Se listan los pagos anticipados de una cuenta según el proveedor con los datos correctos.	V dato	V dato	V dato	V dato	V dato	El sistema muestra una interfaz donde el usuario es capaz de visualizar los pagos anticipados de la cuenta seleccionada.	1. El usuario selecciona la cuenta. 2. El usuario selecciona al proveedor. 3. El usuario pulsa listar.

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

Tabla 21. Caso de prueba para la HU Listar pagos aprobados

Escenario	Descripción	Cuenta	Proveedor	Factura	Fecha	Importe	Tipo de Pago	Respuesta del Sistema	Flujo central
EC 1.1 Listar pagos aprobados de una cuenta con datos correctos.	Se listan los pagos aprobados de una cuenta según el proveedor con los datos correctos.	V dato	V Dato	V dato	V dato	V dato	V dato	El sistema muestra una interfaz donde el usuario puede visualizar los pagos aprobados de acuerdo a una cuenta y el proveedor seleccionado.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la cuenta. 2. El usuario selecciona al proveedor. 3. El usuario pulsa listar.

Tabla 22. Caso de prueba para la HU Listar cuentas por pagar

Escenario	Descripción	Proveedor	Factura	Saldo	Fecha	Observaciones	Respuesta del Sistema	Flujo central
EC 1.1 Listar cuentas por pagar con datos correctos.	Se listan las cuentas por pagar según el proveedor con los datos correctos.	V dato	V dato	V dato	V dato	V dato	El sistema muestra una interfaz con las cuentas por pagar de acuerdo al proveedor seleccionado.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona el proveedor. 2. El usuario pulsa listar.

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

Tabla 23. Caso de prueba para la HU Listar factura mal registrada

Escenario	Descripción	Monto	Factura	Estado	Acciones	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 Listar facturas mal registradas con datos correctos.	Se listan las facturas mal registradas con los datos correctos.	V dato	V dato	V dato	V dato	El sistema muestra una interfaz con las facturas mal registradas del proveedor seleccionado.	1. El usuario selecciona el proveedor. 2. El usuario pulsa listar.

Tabla 24. Caso de prueba para la HU Listar IR con lotes pendientes

Escenario	Descripción	IR	Factura	Medicamento	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 Listar IR con lotes pendientes con datos correctos	Se listan los IR con lotes pendientes de un medicamento con los datos correctos.	V dato	V dato	V dato	El sistema muestra una interfaz con los IR que tienen lotes pendientes por recepcionar.	1. El usuario selecciona el IR. 2. El usuario pulsa listar.

3.3.2 Pruebas de carga y estrés.

Es fundamental que para alcanzar un buen nivel de rendimiento de un nuevo sistema, los esfuerzos en estas pruebas comiencen en el inicio del proyecto de desarrollo y se amplíe durante su construcción. Cuanto más se tarde en detectar un defecto de rendimiento, mayor es el coste de la solución. Esto es cierto en el caso de las pruebas funcionales, pero mucho más en las pruebas de rendimiento, debido a que su ámbito de aplicación es de principio a fin.

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

Las pruebas de rendimiento pueden servir para diferentes propósitos: para demostrar que el sistema cumple los criterios de rendimiento, comparar dos sistemas para encontrar cuál de ellos funciona mejor, o pueden medir que partes del sistema o de carga de trabajo provocan que el conjunto rinda mal. Para su diagnóstico, los ingenieros de software utilizan herramientas como pueden ser monitorizaciones que midan qué partes de un dispositivo o software contribuyen más al mal rendimiento o para establecer niveles (y umbrales) del mismo que mantenga un tiempo de respuesta aceptable. [40]

La prueba de carga es el tipo más sencillo de pruebas de rendimiento. Una prueba de carga se realiza generalmente para observar el comportamiento de una aplicación bajo una cantidad de peticiones esperada. Esta carga puede ser el número esperado de usuarios concurrentes utilizando la aplicación y que realizan un número específico de transacciones durante el tiempo que dura la carga. Esta prueba puede mostrar los tiempos de respuesta de todas las transacciones importantes del sistema.

La prueba de estrés se utiliza normalmente para romper el sistema. Se va doblando el número de usuarios que se agregan al sistema y se ejecuta una prueba de carga hasta que se rompe. Este tipo de prueba se realiza para determinar la solidez del sistema en los momentos de carga extrema y ayuda a los administradores para determinar si el sistema rendirá lo suficiente en caso de que la carga real supere a la carga esperada.

3.4 Resultados Obtenidos

Como parte de las pruebas de aceptación realizadas en 3 iteraciones, fueron detectadas un total de 23 no conformidades, las cuales fueron agrupadas en 3 tipos: ortografía, diseño, datos de entrada, las que se muestran en la Figura 9. Una vez terminadas las pruebas de aceptación, las cuales arrojaron resultados satisfactorios, se verificó que el sistema desarrollado Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana" cumple con las especificaciones requeridas por el cliente.

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

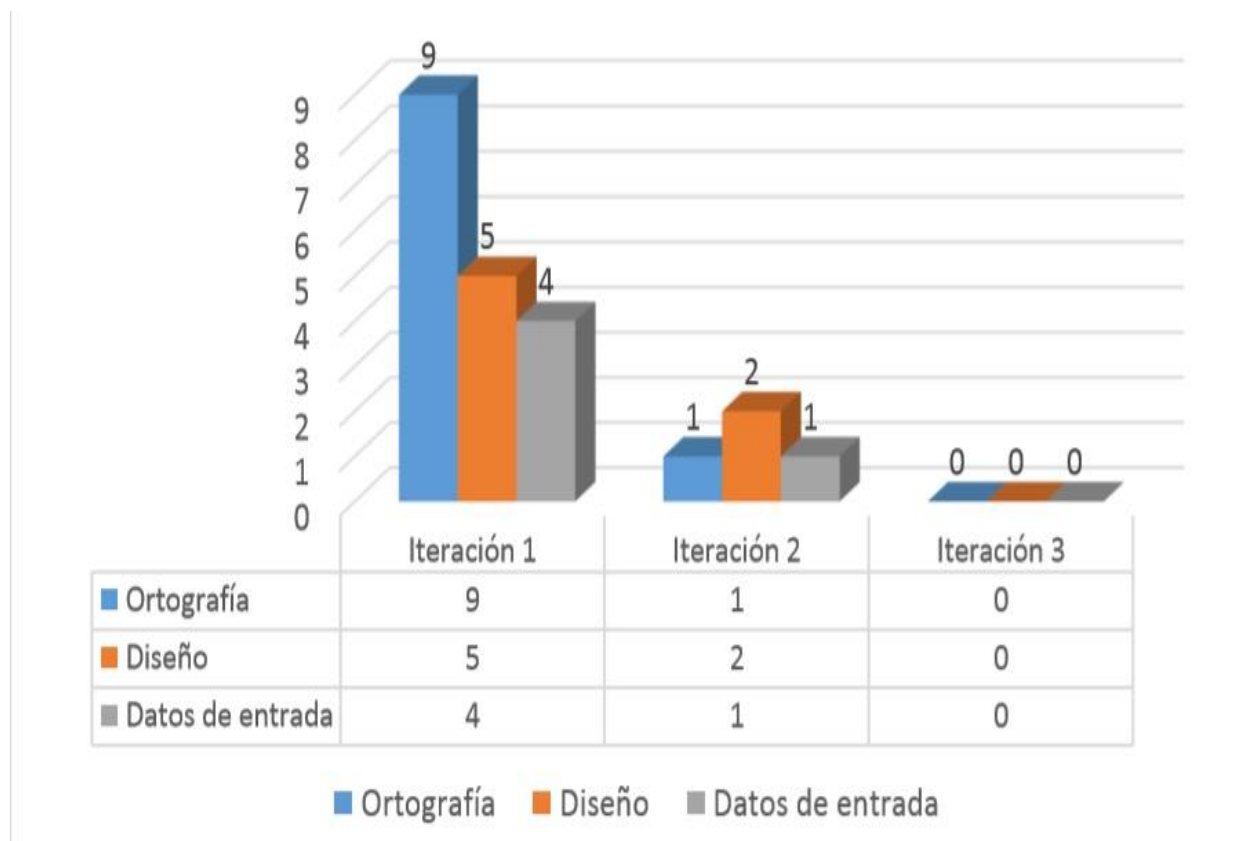


Fig. 9. Relación de no conformidades detectadas en las pruebas.

Así mismo y como resultado de las pruebas de rendimiento realizadas al sistema se definió un ambiente de pruebas estándar para un cliente que realice el uso de un navegador web Mozilla Firefox en una versión superior a la 13, sobre un Sistema Operativo (SO) que puede ser Windows o Linux, con un mínimo de 1GB de RAM. Cabe resaltar que en un ambiente real las pruebas a realizar serían para un máximo de 9 usuarios, los que serían los Especialistas Principales (3), los Jefes de Área (3), los dos técnicos principales y el director económico como Administrador del sistema.

Teniendo esto como base se decide realizar las pruebas de rendimiento para un número superior de usuarios, en específico 15 usuarios, para realizar la comparación con un ambiente en estrés, arrojando este como resultado un tiempo de respuesta crítico de 4.2800 milisegundos lo que representa un tiempo de respuesta de 4.3 segundos para una petición de un usuario, lo que representa una velocidad considerablemente rápida para 15 operaciones concurrentes como se muestra en la Figura 10.

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

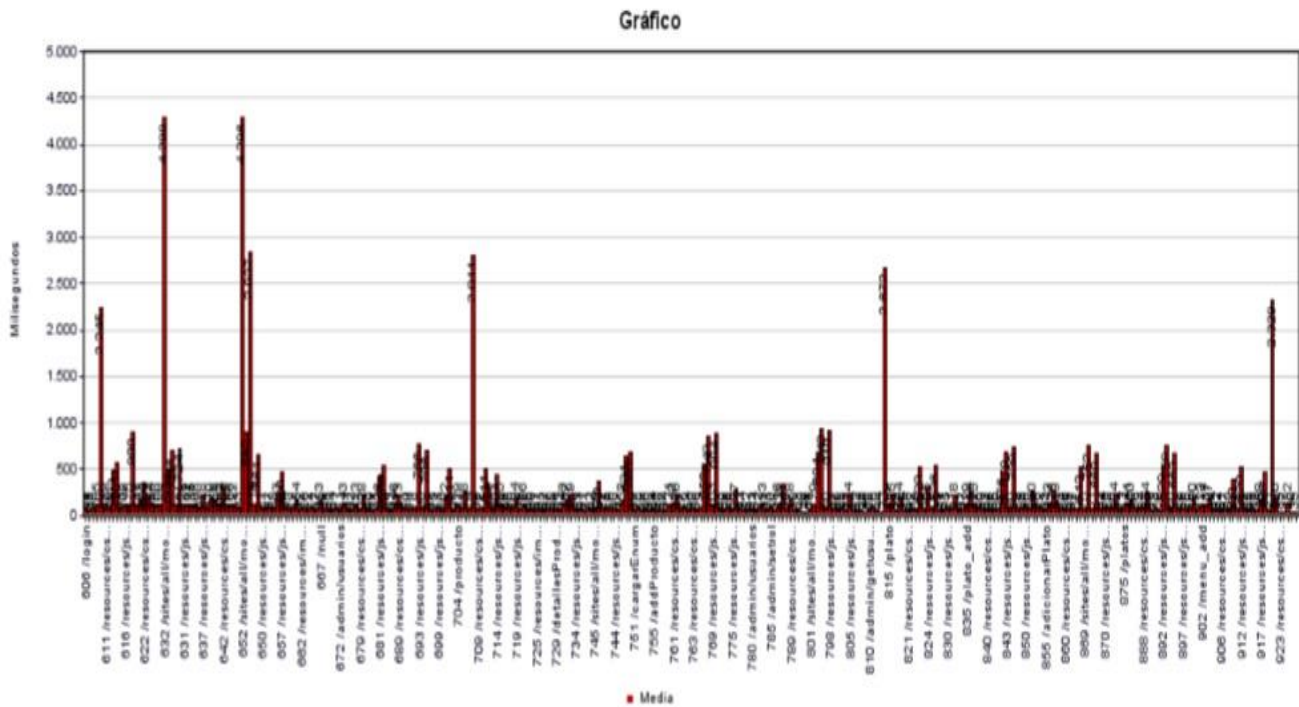


Fig. 10. Tiempo de respuesta para 15 usuarios concurrentes.

3.5 Conclusiones del capítulo

En este capítulo se realizó un estudio de las estrategias de pruebas en la metodología XP para finalmente aplicar la que más se ajuste al SISCEM. Fueron probadas todas las funcionalidades definidas por el autor mostrando 23 no conformidades encontradas. Las mismas están agrupadas en tres iteraciones y fueron identificadas por errores en datos de entrada, errores ortográficos y de diseño, las mismas fueron resueltas en la última iteración en un corto tiempo. Se logró presentar los resultados arrojados en cada iteración logrando obtener una aplicación funcional de alta calidad. Las pruebas de rendimientos realizadas al sistema con la herramienta *Jmeter*, arrojaron la conclusión que el mismo emite un tiempo de respuesta de 4.3 segundos por cada petición que realice el usuario. El desarrollo de las pruebas en el presente trabajo investigativo posibilitó desarrollar un sistema confiable, de rápida respuesta y diseñado para su futura comercialización.

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

CONCLUSIONES GENERALES.

La realización del presente trabajo permitió cumplir con los objetivos y tareas propuestas para su desarrollo, arribándose a las siguientes conclusiones:

- Al realizar el análisis se obtuvieron 27 HU de las que se identificaron 27 requisitos funcionales, basado en este artefacto generado se diseñaron los casos de pruebas aplicados en las pruebas al SISCEM.
- Se obtuvieron durante el diseño del SISCEM 12 tarjetas CRC que describen las clases, sus responsabilidades y colaboraciones así como 7 clases que conformaron el diagrama de clases.
- Se generaron una lista de riesgos asociados a la implementación de SISCEM, la lista de reserva, ambas pertenecientes a la fase de planificación según lo indica la metodología empleada.
- Se realizaron un total de 27 tareas de la ingeniería y se elaboró un plan de iteraciones perteneciente a la fase de desarrollo para lograr una mejor comprensión al autor para desarrollar el SISCEM.
- Se validó la solución mediante los casos de prueba diseñados, uno por cada Historia de Usuario demostrando que el SISCEM cumple con las funcionalidades identificadas.

Por lo que se puede afirmar que la metodología de la investigación empleada jugó un papel importante para el análisis, el diseño, planificación y desarrollo del sistema por lo que cumplió con las expectativas del autor. Propiciando así una correcta gestión en los procesos de control de entrada de medicamentos en la UEBMM "La Habana" y logrando con esto un aumento en los ingresos económicos de la empresa y por consiguiente del país. La calidad de vida de los pacientes que dependen de un medicamento en específico es mayor con la garantía del control de entrada y la rápida distribución de los medicamentos que ofrece el sistema desarrollado.

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

RECOMENDACIONES.

Después de lograr los objetivos que se trazaron al inicio de la investigación, se proponen las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda continuar la investigación sobre los Sistemas de Control de Medicamentos y todos los procesos asociados a la recepción de los mismos.
- Implementar nuevos módulos en el SISCEM que permitan gestionar el resto de los procesos involucrados en la recepción de medicamentos, con el objetivo de lograr una correcta comercialización y distribución de los medicamentos.
- Facilitar en futuros diseños la obtención de las salvas de las Bases de Datos de la empresa para poder realizar las comprobaciones necesarias para la validación del sistema.

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- [1]. MALBERNAT, L. R. Tecnologías educativas e innovación de la Universidad. 26 de diciembre de 2010, 2010, Disponible en: <http://www.lacapitalmdp.com/noticias/La-Ciudad/2010/12/27/168009.htm>.
- [2]. LÓPEZ, H. *El millonario negocio de los medicamentos* [en línea]. CubaWeb, 01 enero 2007 [Consulta: 21 noviembre 2015]. Disponible en: http://www.eleconomista.cubaweb.cu/2007/nro300/300_087.html.
- [3]. Ecured. *Ecured* [en línea]. La Habana, 05 febrero 2015 [Consulta: 19 noviembre 2015]. Disponible en: <http://www.ecured.cu/Medicamento>.
- [4]. OMS. *Forma Farmacéutica* [en línea]. Cuba, 07 marzo 2014 [Consulta: 19 diciembre 2015]. Disponible en: <http://www.engenerico.com/formas-farmacenticas/>.
- [5]. OAS. *Resoluciones* [en línea]. EEUU, 07 marzo 2014 [Consulta: 18 diciembre 2015]. Disponible en: <http://www.sice.oas.org/trade/mrcsrs/resolutions/An492.asp>.
- [6]. OROZCO, D. *Factura como un profesional* [en línea]. México, 05 marzo 2015 [Consulta: 04 diciembre 2015]. Disponible en: <http://conceptodefinicion.de/factura/>.
- [7]. BAUTISTA, A. M. *Sistema tecnológico para el control de medicamentos*. CHICAGO: GESTI, 2015.
- [8]. Real Academia. *Diccionario*. España: Real Academia, 2010.
- [9]. HERNANDEZ, M. *Documentos Primarios Contabilidad* [CD-ROM]. Cuba, 03 febrero 2012.
- [10]. PINO, L. *Cuentas por Cobrar* [en línea]. Cuba, 05 febrero 2014 [Consulta: 17 diciembre 2015]. Disponible en: <http://definicion.de/cuentas-por-cobrar/#ixzz3tfz0kunH>.
- [11]. PINO, L. *Cuentas por Pagar* [en línea]. Cuba, 12 febrero 2014 [Consulta: 17 diciembre 2015]. Disponible en: <https://debitoor.es/glosario/definicion-de-cuentas-pagar>.
- [12]. HERNANDEZ, M. *Documentos Primarios Contabilidad* [CD-ROM]. Cuba, 03 febrero 2012.
- [13]. UNIMED. Sistema Nacional de Vigilancia y Control de Medicamentos [en línea]. Bolivia, 03 diciembre 2015 [Consulta: 04 febrero 2016]. Disponible en: <apps.who.int/medicinedocs/es/m/abstract/Js18842es/>.
- [14]. BAUTISTA, A. M. *Sistema Tecnológico para el Control de Medicamentos en una farmacia* [en línea]. Israel, 11 junio 2013 [Consulta: 03 febrero 2016]. Disponible en:

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

<http://www.gestiopolis.com/sistema-tecnologico-para-el-control-de-medicamentos-en-una-farmacia/>.

[15]. FarmaPatria. Sistema Integral de Control de Medicamentos [en línea]. Venezuela, 10 noviembre 2015 [Consulta: 04 febrero 2016]. Disponible en: <http://www.sicm.gob.ve/>.

[16]. CECMED. Centro para el Control Estatal de Medicamentos, Equipos y Dispositivos Médicos [en línea]. Cuba, 02 enero 2015 [Consulta: 03 febrero 2016]. Disponible en: www.cecmecmed.cu.

[17]. KENT, B. *Una explicación de la Programación extrema: aceptar el cambio*. EEUU: D. Microsoft, 2015.

[18]. HERNÁNDEZ, E. *El Lenguaje de Modelado Unificado*. Cuba: Ciencia y Técnica, 2015.

[19]. GONZÁLEZ, E. *Tutorial básico del programador web: PHP desde cero*. Cuba, 2014. Pp. 17-18.

[20]. API. *Data Tables* [en línea]. EEUU, 18 febrero 2015 [Consulta: 04 diciembre 2015]. Disponible en: <https://www.datatables.net/>.

[21]. THORNTON, J. *7 Hábitos De Los Programadores Altamente Ineficientes*. EEUU: MIT, 2015.

[22]. ERNEST, S. *Tecnología y Coaching para Emprendedores*. EEUU: MIT, 2012.

[23]. OTTO, M. *Visual Paradigm* [en línea]. EEUU, 30 noviembre 2011 [Consulta: 12 diciembre 2015]. Disponible en: <http://www.visual-paradigm.com>.

[24]. PERL, C. *NetBeans* [en línea]. EEUU, 14 marzo 2012 [Consulta: 10 diciembre 2015]. Disponible en: http://netbeans.org/index_es.html.

[25]. CASILLAS, L. A. *Base de Datos en MySQL*. Indianapolis: Developer's Library, 2003. Pp. 5-7.

[26]. BECK, K. *The Apache Velocity Project* [en línea]. EEUU, 14 marzo 2012 [Consulta: 13 diciembre 2015]. Disponible en: <http://velocity.apache.org>.

[27]. ALCÁZAR, I. Y ÁLVAREZ, M. A. *Introducción a JIT y Github* [en línea]. México, 03 junio 2014 [Consulta: 21 diciembre 2015]. Disponible en: http://www.introduccionagit_github.html/

[28]. SERRADILLA, J. L. *Control de Versiones con Subversion y TortoiseSVN*. Universidad de Murcia: ATICA, 2007.

[29]. <http://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/contenido/recurso/388>

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

- [30]. Flores Fernández, Héctor Arturo. Procesos de ingeniería de software. 2009
- [31]. Letelier, Patricio y Pnadés, María del Carmen. Metodologías ágiles para el desarrollo de software, eXtreme Programing (XP). 26, Valencia: s.n., 2006, Vol. 05. 1666-1680.
- [32]. Rodríguez Guadarrama, Addiel y Mazorra, Thaymí. Análisis y diseño de una herramienta web para la gestión de la información. Universidad de la Ciencias Informáticas (UCI). 2010.
- [33]. Aguilera. M, Carmen P. Sistema de información para el registro y control de procesos de gestión de higiene ocupacional. UNIVERSIDAD DE ORIENTE. MATURÍN / MONAGAS / VENEZUELA: s.n., 2011. pág. 260.
- [34]. Serrano Cuayahuitl, Victor Hugo. Pruebas de unidad, Estándares de codificación y generación automática de código. Facultad de Ciencias básicas, ingeniería y tecnología. Universidad Autónoma de Tlaxcala.
- [35]. Zamudio, Esmeralda Villegas y Méndez, Alejandra Virrueta. Investigación documental. Metodologías de desarrollo de software. Instituto tecnológico superior de Apatzingán, s.n., 2010.
- [36]. Abran, Alain, y otros. SWEBOK. Guide to the software Engineering Body of Knowledge. 2004. 0-7695-2330-7.
- [37]. MESTRAS, J. P. Estructura de las Aplicaciones Orientadas a Objetos. El patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC). Programación Orientada a Objetos. [Consultado el: 20 de febrero de 2015]. Disponible en: <http://www.fdi.ucm.es/profesor/jpavon/poo/2.14.mvc.pdf>
- [38]. Mendoza Sánchez, María A. Metodologías de desarrollo de Software [en línea] 7 de junio de 2004. [Consultado el 10 de enero de 2013.] Disponible en: <ftp://ucistore.uci.cu/documentacion/Ingenieria%20Software/Metodologias/caracteristicas%20breves%20de%20RUP,%20XP,%20MSF.pdf>
- [39]. Gutiérrez, J.J, Escalona, M. Mejías M.J, Torres J. Pruebas del sistema en Programación Extrema. Sevilla: s.n.
- [40] <http://agiletesting.blogspot.com/2005/02/performance-vs-load-vs-stress-testing.html>.

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.

1. AMARO, S. D. y VALVERDE, J. C. *Metodologías Ágiles*. EEUU: Addison Wesley, 2007.
2. ANDRADE, A. y TORRES, K. *CONTROL DE RECEPCIÓN*. Colombia: ICONTEC, 2014.
3. BAUTISTA, A. M. *Sistema tecnológico para el control de medicamentos en una farmacia*. Israel: Gestipolis, 2015.
4. Blogspot. *Metodología XP Vs. Metodología Rup* [en línea]. EEUU, 04 abril 2008 [Consulta: 12 diciembre 2015]. Disponible en: <http://metodologiavaxpvsmetodologiarup.blogspot.com/2008/04/cuadro-comparativo-metodologia-xp-vs.html>.
5. Blogspot. *UML CASE Tools - Free for Learning UML, Cost-Effective for Business Solutions* [en línea]. EEUU, 21 enero 2012 [Consulta: 23 diciembre 2015]. Disponible en: <http://www.visual-paradigm.com/product/vpuml/>.
6. CAMPOS, S. *Servidor Web Apache* [en línea]. España, 04 septiembre 2015 [Consulta: 07 diciembre 2015]. Disponible en: <http://httpd.apache.org/docs/2.0/es/>.
7. Comunidad de software libre Paraguay. *Framework de Desarrollo* [en línea]. Paraguay, 24 marzo 2013 [Consulta: 01 diciembre 2015]. Disponible en: <http://www.pti.org.py/cs/index.php>.
8. ECURED. *Programacion extrema (XP)* [en línea]. Cuba, 24 marzo 2012 [Consulta: 22 diciembre 2015]. Disponible en: http://www.ecured.cu/index.php/Programaci%C3%B3n_Extrema_%28XP%29.
9. EGUÍLUZ, J. *Introducción a CSS*. Cuba: s.n, 2008.
10. GONZÁLEZ, O. *Un acercamiento a la trazabilidad en el desarrollo ágil de software*. Revista Cubana de Ciencias Informáticas, Vol. 5 ed. La Habana: Ediciones Futuro, 2011.
11. J, C. *Introducción a los Sistemas de Bases de Datos*. EEUU: ADDISON- WESLEY, 2010.
12. JEFFRIES, R.; ANDERSON, A. y HENDRICKSON, C. *Extreme Programming*. EEUU: Addison Wesley, 2000.

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

13. KICKBILL. *Tus primeros pasos con Zend Framework: Parte 1* [en línea]. EEUU, 13 marzo 2014 [Consulta: 05 diciembre 2015]. Disponible en: <http://www.kickbill.com/?p=1232>.
14. LETELIER, P. y PENADÉS, M. C. Metodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP). *Tesis de Doctorado*. Universidad Politécnica de Valencia: Departamento de Sistemas Informáticos y Computación, 2008.
15. LÓPEZ, A. C.; VILLAGRASA, V. y MORENO, L. *Manual de farmacología: guía para el uso racional del medicamento*. España, 2005. p. 363.
16. MLC. *Análisis Financiero* [en línea]. México, 07 febrero 2013 [Consulta: 08 diciembre 2015]. Disponible en: <http://www.zonaeconomica.com/analisis-financiero/cuentas-pagar>.
17. MOHAMMED, K. *La Biblia del Servidor Apache*. India: Anaya Multimedia, 1999. ISBN 9788441508071.
18. Oracle Corporation and/or its affiliates. *Netbeans IDE Features. PHP Development* [en línea]. EEUU, 10 octubre 2013 [Consulta: 08 diciembre 2015]. Disponible en: <http://netbeans.org/features/php/>.
19. Oracle. *Portal del IDE Java de Código Abierto* [en línea]. EEUU, 01 febrero 2012 [Consulta: 14 diciembre 2015]. Disponible en: <http://netbeans.org/features/ide/index.html>.
20. PAVÓN, J. *Sistemas Web* [en línea]. Madrid, 04 septiembre 2014 [Consulta: 30 diciembre 2015]. Disponible en: <https://www.fdi.ucm.es/profesor/jpavon/web/web.html>.
21. PÉREZ, G. *Metodología de la Investigación Educativa, Tomo I*. La Habana: Pueblo y Educación, 2003.
22. PÉREZ, G. *Metodología de la Investigación Educativa, Tomo II*. La Habana: Pueblo y Educación, 2003.
23. PÉREZ, J.; CALZADILLA, G.; RODRÍGUEZ, I.; LARA, H. y SOTOLONGO, T. *Los medicamentos en el mundo asimétrico actual: del no acceso al acceso*. Cuba: Verde Olivo, 2007. *Parte 3*.
24. PINEL, J. *Medicamentos esenciales*. Francia: Médecins Sans Frontières, 2013. ISBN 2-906498-92-0.
25. PINO, L. *Cuentas por Cobrar* [en línea]. Cuba, 06 mayo 2010 [Consulta: 10 diciembre 2015].

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

- 2015]. Disponible en: <http://definicion.de/cuentas-por-cobrar/#ixzz3tfz0kunH>.
26. PINO, L. *Cuentas por Pagar* [en línea]. Cuba, 02 mayo 2002 [Consulta: 10 diciembre 2015]. Disponible en: http://www.betsime.disaic.cu/secciones/ger_may_02.html.
27. PRESSMAN, R. *Ingeniería del software: un enfoque práctico*. Quinta ed. Madrid, España: McGraw-Hill, 2002. ISBN 84-481-3214-9.
28. RAMÍREZ, L. *La industria farmacéutica y el poco ético régimen de patentes*. España: La Nación, 2005.
29. ROCA, M. I. *Administración Financiera*. Cuba: UNAH, 2008.
30. ROSEMBERG, M. *E-Learning Strategies for Delivering Knowledge in the Digital Age*. New York: McGraw-Hill, 2001.
31. SIERRA, A. *Comerciar con la salud*. 1868 ed. Buenos Aires, Argentina: ARGENPRESS, 2007.
32. SOMMERVILLE, I. *Ingeniería del software*. Madrid: PEARSON EDUCACIÓN S.A, 2005. ISBN 84-7829-074-5.
33. VAN, L. *CSS en DHTML: Java Script aplicado a hojas de estilo*. Barcelona: Ediciones ENI, 2005. ISBN 2-7460-3067-5.
34. VERGES, E. *Formas Farmacéuticas*. Cuba: Ciencia y Técnica, 2010. pp. 175,176.

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

ANEXOS.

Anexo 1. Historia de Usuario "Registrar Usuario".

Historia de Usuario	
Número: 1	Nombre Historia de Usuario: Registrar Usuario
Modificación de Historia de Usuario Número: Ninguna.	
Usuario: Administrador, Económico, ComCaja, Visitante	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 0.2
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 0.2
Programador Responsable: Yoandri Labrada Leyva.	
Descripción: El usuario debe registrarse para poder acceder al sistema Datos para registrarse: <ul style="list-style-type: none">• Nombre (Obligatorio).• Apellidos (Obligatorio).• Carnet de Identidad (Obligatorio).• Contraseña (Obligatorio).• Repetir Contraseña (Obligatorio).	
Observaciones: Para que el usuario pueda registrarse en el sistema deben completar todos los campos obligatorios.	

Sistema para el Control de Entrada de Medicamentos de la UEBMM "La Habana"

Anexo 2. Historia de Usuario "Autenticar Usuario".

Historia de Usuario	
Número: 2	Nombre Historia de Usuario: Autenticar Usuario
Modificación de Historia de Usuario Número: Ninguna.	
Usuario: Usuario	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 0.2
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 0.2
Programador Responsable: Yoandri Labrada Leyva.	
Descripción: El usuario autenticado podrá acceder a algunas opciones del sistema. Datos para autenticarse: <ul style="list-style-type: none">• Nombre del Usuario (Obligatorio).• Contraseña (Obligatorio).	
Observaciones: Para que un usuario pueda autenticarse en el sistema debe primero registrarse en el sistema.	

Anexo 3. Historia de Usuario "Modificar Usuario".

Historia de Usuario	
Número: 3	Nombre Historia de Usuario: Modificar Usuario
Modificación de Historia de Usuario Número: Ninguna.	
Usuario: Usuario	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Media	Puntos Estimados: 0.3
Riesgo en Desarrollo: Medio	Puntos Reales: 0.3
Programador Responsable: Yoandri Labrada Leyva.	
<p>Descripción: El usuario que esté registrado podrá modificar sus datos.</p> <p>Datos del usuario:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usuario. • Nombre. • Apellidos. • Carnet de Identidad. • Permisos. 	
Observaciones: Los permisos solo puede modificarlo el administrador.	

Anexo 4. Historia de Usuario "Eliminar Usuario".

Historia de Usuario	
Número: 4	Nombre Historia de Usuario: Eliminar usuario
Modificación de Historia de Usuario Número: Ninguna.	
Usuario: Administrador	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Baja	Puntos Estimados: 0.1
Riesgo en Desarrollo: Bajo	Puntos Reales: 0.1
Programador Responsable: Yoandri Labrada Leyva.	
Descripción: Permite al administrador eliminar un usuario teniendo en cuenta que ya no trabaje en la UEBMM	
Observaciones: También se pueden eliminar los usuarios cuando cambian de área y no necesitan trabajar con SISCEM.	

Anexo 5. Historia de Usuario "Adicionar Acuerdo".

Historia de Usuario	
Número: 5	Nombre Historia de Usuario: Adicionar Acuerdo
Modificación de Historia de Usuario Número: Ninguna.	
Usuario: Administrador, Visitante, ComCaja, Económico.	Iteración Asignada: 3
Prioridad en Negocio: Media	Puntos Estimados: 0.1
Riesgo en Desarrollo: Medio	Puntos Reales: 0.1
Programador Responsable: Yoandri Labrada Leyva.	
<p>Descripción: Permite al usuario adicionar un acuerdo tomado en el consejo de dirección y se muestra en un listado dichos acuerdos con los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número del acuerdo. (Obligatorio) • Fecha de cumplimiento. (Obligatorio) • Responsable. (Obligatorio) • Detalles. (Obligatorio) • Estado (Si está cumplido o no cumplido). (Obligatorio) 	

Anexo 6. Historia de Usuario "Listar Acuerdos".

Historia de Usuario	
Número: 6	Nombre Historia de Usuario: Listar Acuerdos
Modificación de Historia de Usuario Número: Ninguna.	
Usuario: Administrador, Económico, ComCaja, Visitante	Iteración Asignada: 3
Prioridad en Negocio: Baja	Puntos Estimados: 0.1
Riesgo en Desarrollo: Bajo	Puntos Reales: 0.1
Programador Responsable: Yoandri Labrada Leyva.	
Descripción: Muestra un listado con los acuerdos tomados en el consejo de dirección.	
Observaciones:	

Anexo 7. Tarea de la Ingeniería para la HU 1.

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 1	Número Historia de Usuario: 1
Nombre Tarea: Implementar Registrar Usuario	
Tipo de Tarea : Desarrollo	Puntos Estimados: 2
Fecha Inicio: 5/9/2015	Fecha Fin: 10/9/2015
Programador Responsable: Yoandri Labrada Leyva	
Descripción:	

Anexo 8. Tarea de la Ingeniería para la HU 2.

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 2	Número Historia de Usuario: 2
Nombre Tarea: Implementar Autenticar Usuario	
Tipo de Tarea : Desarrollo	Puntos Estimados: 2
Fecha Inicio: 11/9/2015	Fecha Fin: 15/9/2015
Programador Responsable: Yoandri Labrada Leyva	
Descripción:	

Anexo 9. Tarjeta CRC "Informe de Recepción".

Tarjeta CRC	
Clase: Informe de Recepción	
Responsabilidades	Colaboraciones
Comprobar los IR con lotes pendientes Listar los IR con lotes pendientes	Usuario

Anexo 10. Tarjeta CRC "Pagos Aprobados".

Tarjeta CRC	
Clase: Pagos Aprobados	
Responsabilidades	Colaboraciones
Editar Pagos Aprobados Listar Pagos Aprobados Rechazar Pagos Aprobados	Usuario

Anexo 11. Caso de prueba para la HU Visualizar Perfil.

Escenario	Descripción	Usuario	Nombre	Apellidos	CI	Permisos	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 Visualizar perfil con datos correctos.	Se visualiza el perfil de un usuario con los datos correctos.	V Dato	V Dato	V Dato	V Dato	V Dato		1. El usuario selecciona visualizar perfil